Автономная некоммерческая организация высшего образования

"Современный технический университет"

ОДОБРЕНО

заседанием Ученого совета

Протокол № от 1804 2019

УТВЕРЖДАЮ
Ректор «Современного технического Университета»
А. Г. Ширяев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### «Способы повышения пропускной способности электропередачи. Новые типы электропередач»

# ПО ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

### «Автоматизация контроля и учета электроэнергии»

Направление подготовки

(основана на ФГОС)

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки

«Электроэнергетические системы и сети» (профессиональный стандарт группа 20.000)

Форма обучения

Очно-заочная

### Без отрыва от производства

Число зачетных единиц	-
Всего часов по учебному плану (акад.ч/астр.ч)	35
Всего часов аудиторных занятий (акад.ч/астр.ч)	4
Лекции (Л), (акад.ч/астр.ч)	2
Практические занятия (ПЗ), (акад.ч/астр.ч)	2
Семинары (С), (акад.ч/астр.ч)	_
Лабораторные работы (Л/Р), (акад.ч/астр.ч)	-
Самостоятельная работа (СР), (акад.ч/астр.ч)	30
Контроль	1

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО, профессионального стандарта группы 20.000 и учебного плана

Содержание данной программы ДПО учитывает квалификационные требования к знаниям и навыкам указанных в квалификационных справочниках должностей на которые ориентирована данная программа ДПО

Продолжительность академического часа равна 45 мин.

Профиль подготовки: «Электроэнергетические системы и сети».

Составител	ь раоочеи пр	ограммы	
	_	llen	Ромашова И.А.
n 1 V N		-1	
Зав. кафедрой Эне	ргетики,техн	нологии и сервис	ca
«»	_ 20r	3	Габибов М.А.
		2	
Рецензент: д,т.н,.	проф	m	Гармаш Ю.В.

### 1. Цели и задачи программы ДПО

**Цель** изучения программы ДПО состоит в получении знаний о характеристиках и режимах протяженных магистральных электропередач переменного тока, по которым передаются большие потоки энергии

### Задачами программы ДПО являются:

- Изучение расщепления фазных проводов.
- Технический анализ ЛЭП со стальными проводами.
- научить принимать и обосновывать конкретные технические решения при последующем проектировании и эксплуатации магистральных электропередач сверхвысокого напряжения;
- ознакомить обучающихся с конструкцией и основными характеристиками линий новых типов (компактных и управляемых).

# 3. Перечень планируемых результатов обучения по программе ДПО (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Согласно ФГОС по направлению, применительно к программе ДПО Рабочей программы «Способы повышения пропускной способности электропередачи», Обучающийся должен обладать следующими компетенциями: универсальные компетенции (УК), общепрофессиональных (ОПК) подлежащие совершенствованию (ОТФ/ТФ- профстандарт20,000).

В результате освоения программы ДПО обучающийся должен:

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по программе ДПО	Контролируемые разделы (темы) программы ДПО	Наименование оценочного средства
1	УК-6	знать: методы и средства познания, обучения и самоконтроля; перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования уметь: самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля; выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки владеть: навыками самостоятельного применения методов и средств познания, обучения и самоконтроля; выстраивания и реализации перспективных линий интеллектуального,	1-4	Устный опрос

2	ОПК-1	знать: способы поиска, обработки и анализа информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.  уметь: осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.  владеть: навыками поиска, обработки и анализа информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.	1-4	Устный опрос
3	ОПК-2	знать: физико-математический аппарат, методы анализа и моделирование, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач уметь: применять физико-математический аппарат, методы анализа и моделирование, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач владеть: навыками методов анализа и моделирование, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	1-4	Устный опрос
4	УК-1	Знать: организацию ремонта Уметь: проводить анализ технического состояния ТиГМО ГЭС/ГАЭС, Планирование работ по ремонту ТиГМО ГЭС/ГАЭС Владеть: подготовкой документации по ремонту ТиГМО ГЭС/ГАЭС	1-4	Устный опрос
5	УК-2	Знать: технические параметры ремонта ТиГМО ГЭС/ГАЭС и организацию работы ремонтных бригад Уметь: готовить бригады к выполнению ремонта ТиГМО ГЭС/ГАЭС Владеть: операционным контролем, сдачей-приемкой работ по ремонту ТиГМО ГЭС/ГАЭС	1-4	Устный опрос

### 4.Структура и содержание программы ДПО

№			Бюджет у	чебного	о времен	И
п/ П	Тематический план	зачет ом (акад	Контактная работа	Кон	ая раб ота	Форма контроля

			Лекция (акад/астр.ч.)	Практические занятия (акад/астр.ч.)	Лабораторные работы (акад/астр.ч.)			1- Текущий контроль 2- Промежуточна я аттестация 3- Итоговая аттестация
1	Способы повышения пропускной способности электропередачи.	2	1	1	,	0,5	7	1-Устный опрос 2-зачет
2	Новые типы электропередач.	2	1	1	-	0,5	7	1-Устный опрос 2-зачет
3	Изменения активных сопротивлений проводов	2	1	1	-	0,5	7	1-Устный опрос 2-зачет
4	Двухобмоточные трансформаторы	2	1	1	-	0,5	9	1-Устный опрос 2-зачет
	Всего:	8	4	4		2	30	

### Промежуточная аттестация по окончании изучения дисциплины - зачет

### 4.2 Содержание лекционно-практических форм обучения

<u>1Способы повышения пропускной способности электропередачи. Новые типы электропередач.</u>

Методы повышения пропускной способности линии. Понятие пропускной способности линии. Общая характеристика способов повышения пропускной способности. Промежуточные синхронные компенсаторы, выбор их мощности и места установки. Продольная емкостная компенсация, выбор ее параметров, ее воздействие на режим линии, конструкция УПК. Переключательные пункты как средство повышения пропускной способности в послеаварийных режимах.

Новые типы электропередач. Компактные линии, их конструкция, удельные параметры, пропускная способность. Трансформаторы. Управляемые линии переменного тока. Методы введения управляющих воздействий в линию, характеристики таких линий. Электропередачи и вставки постоянного тока. Их структурные схемы и основные характеристики, области возможного применения.

### 4.2.2. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ

No		Количество	Форма контроля
раздела	Наименование практического занятия	часов	
раздела		акад/астр.	
	Режим одностороннего включения для линии без		Контрольная
	промежуточных отборов мощности.	2	работа
	ИТОГО	2	

### 4.2.5. Самостоятельная работа обучающихся

Форма СРС	Номер	Количество часов
Форми СТС	недели	акад
Подготовка к практическим занятиям	1-4	10
Работа с учебной литературой	1-4-	10
Подготовка к промежуточной аттестации	1-4	10
ИТОГО		30

### Прочие виды контактной работы преподавателя с обучающимися

Форма контакт-	Номер	Срок выполнения	Примечание
ной работы	недели	Срок выполнения	
Индивидуальные консультации	1-4	в течение учебного	Текущие консультации по
индивидуальные консультации	1-4	года	курсу
Групповые (предаттестационные)	1-4	Согласно	Текущие консультации по
консультации	1-4	расписанию	курсу
Промежуточная аттестация	1-4	Согласно РУП	Зачет в соответствии с учебным планом

### 5. Перечень учебно-методического обеспечения

No	Наименование издания для самостоятельной работы			
п/п	Обучающихся по программе ДПО			
1	Методические указания и темы практических занятий			
2	Методические материалы по программам ДПО			

## 5.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения программы

### ДПО Электронная библиотека http://biblioclub.ru

Основная литература		
Электробезопасность при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий: учебное пособие Автор: Сибикин Ю. Д., Сибикин М. Ю. Дисциплина: Безопасность жизнедеятельности Электротехника Жанр: Учебная литература для ссузов Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2014 Объем: 235 стр.	HTTP://BIBLIOCLUB.RU	1
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие Автор: Сибикин М. Ю., Сибикин Ю. Д. Дисциплина: Энергетика Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии Общая энергетика (и еще 1) Жанр: Учебники и учебные пособия для вузов Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2014 Объем: 229 стр.	HTTP://BIBLIOCLUB.RU	1

Дополнительная литература		
Основы преобразования энергии в электротехнических системах:		
учебник		
Автор: Бирюков В. В.	HTTP://BIBLIOCLUB.RU	1
Новосибирск: НГТУ, 2015		
Объем: 351 стр.		
Электрические подстанции: учебное пособие		
Сибикин Ю. Д.		
Издательство: Директ-Медиа, 2014		
Приведены общие сведения о режимах работы электрических		
систем и подстанций; приведены методы расчета токов КЗ и	HTTP://BIBLIOCLUB.RU	1
выбора электро оборудования подстанций и электро сетей, дана		
классификация подстанций, рассмотрены конструкции		
трансформаторов РУ, аппаратов ВН и НН подстанций, вопросы их		
релейной зашиты,		
Электромагнитные переходные процессы в электрических		
системах: учебно-методическое пособие	HTTP://BIBLIOCLUB.RU	1
Котова Е. Н., Паниковская Т. Ю. Издательство Уральского	III II ://DIDLIUCLUD.RU	1
университета, 2014		

### 5.2.Организационно-педагогические условия реализации программы

Для реализации программы привлекаются следующие преподаватели СТУ:

- Лопатин Е.И., к.т.н, доцент ; стаж научно-педагогической работы более 5 лет; штатный преподаватель;
- Ромашова И.А. ст. преп., опыт профессиональной деятельности в сфере энергетики более 10 лет; штатный преподаватель

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств (ФОС) — комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т. е. установления соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательных программ, рабочих программ ДПО / модулей. Раздел оформляется отдельным документом в виде Приложения к рабочей программе программы ДПО.

## 1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения программы ДПО

No	Наименование ресурса	Адрес (ссылка на ресурс)
$\Pi/\Pi$		
1	ЭБС «HTTP://BIBLIOCLUB.RU»	BIBLIOCLUB.RU
2	Электронная электротехническая библиотека	www.electrolibrary.info
3	Образовательный математический сайт	http://www.exponenta.ru
4	Научная электронная библиотека	http://www.elibrary.ru
5	Национальная электронная библиотека	http://www.nns.ru
6	Научная электронная библиотека	http://www.cyberleninka.ru

### 2. Методические указания для обучающихся по освоению программы ДПО

Программа ДПО «Основные электромагнитные характеристики протяженных линий электропередач» включает в себя лекционный курс, практические занятия Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях , выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Для обеспечения систематической и регулярной работы по изучению программы ДПО Обучающемуся рекомендуется самостоятельно определить объем времени, необходимого для проработки каждой темы, регулярно изучать каждую тему программы ДПО, используя различные формы индивидуальной работы; согласовывать с преподавателем виды работы по изучению программы ДПО.

По завершении изучения отдельных тем своевременно представлять выполненные работы преподавателю.

В ходе лекционных занятий преподаватель дает общую характеристику рассматриваемого вопроса, различные научные концепции или позиции, которые есть по данной теме. На лекции необходимо вести конспектирование учебного материала. Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами. В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д. Работа с конспектом предполагает просмотр с конспектом в тот же день после

занятий. При этом необходимо пометить материал конспекта, выделив фрагменты, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если не удается самостоятельно разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Практические занятия составляют важную часть профессиональной подготовки обучающихся. Цель практических - обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам программы ДПО; формирование умений применять полученные знания на практике. Подготовку к практическому занятию обучающийся должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Результат такой работы должен проявиться в способности обучающихся свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении заданий. В ходе подготовки к практическому занятию необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем практические задания. При подготовке к практическим занятиям по программе ДПО желательно одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы. В ходе выполнения индивидуального задания практического занятия обучающийся готовит отчет о работе, куда заносятся результаты выполнения каждого пункта задания, таблицы, расчеты, графики. Примерный образец оформления отчета имеется у преподавателя. В конце занятия преподаватель проверяет объем выполненной на занятии работы и отмечает результат в рабочем журнале. Оставшиеся невыполненными пункты задания практического занятия обучающийся обязан доделать самостоятельно.

Самостоятельная работа Обучающихся по программе ДПО играет важную роль в ходе всего учебного процесса, приводит Обучающихся к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Цель самостоятельной работы - научиться работать с учебным материалом и научной информацией. При изучении программы ДПО организация самостоятельной работы обучающихся включает аудиторную, выполняемую под непосредственным руководством преподавателя, и внеаудиторную самостоятельную работу.

Аудиторная самостоятельная работа реализуется при проведении практических занятиях, , а также во время лекций. На практических различные виды самостоятельной работы позволяют сделать процесс обучения более интересным и поднять активность значительной части Обучающихся в группе. При чтении лекционного курса непосредственно в аудитории необходимо

контролировать усвоение материала основной массой обучающихся путем проведения экспрессопросов по конкретным темам. На практических занятиях различные виды самостоятельной работы позволяют сделать процесс обучения более интересным и поднять активность значительной части Обучающихся в группе. Результативность самостоятельной работы Обучающихся во многом определяется наличием активных методов ее контроля. Существуют следующие виды контроля: текущий контроль, то есть регулярное отслеживание уровня усвоения материала на лекциях, практических; текущая аттестация по окончании изучения раздела или модуля курса; самоконтроль, осуществляемый Обучающийся в процессе изучения программы ДПО при подготовке к контрольным мероприятиям; итоговый контроль по программе ДПО в виде зачета или экзамена.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы: подготовка и написание рефератов, контрольных работ; выполнение контрольных заданий разнообразного характера, решение задач, подбор и изучение литературных источников; разработка и составление различных схем, выполнение графических работ, проведение расчетов и др., выполнение индивидуальных заданий, выполнение курсовой работы.

**Реферат** – одна из форм проверки и оценки усвоенных знаний, получения информации о характере познавательной деятельности, уровня самостоятельности и активности Обучающихся в учебном процессе, эффективности методов, форм и способов учебной деятельности. Реферат содержит фактическую информацию в обобщённом виде, иллюстрированный материал. Темы для рефератов разрабатывает преподаватель, ведущий данную программу ДПО.

Экзамен – проводится по расписанию сессии и представляет собой аттестационное испытание по билетам. Билет содержит теоретические вопросы для проверки усвоенных знаний, практические задания для проверки освоенных знаний, умений и владений всех заявленных программой ДПО опорных компетенций.

### 9. Перечень периодических изданий, рекомендуемых для освоения программы ДПО

№ п/п	Наименование периодического издания	Форма издания (печатный или электронный ресурс)	Доступ ресурса (свободный доступ сети Интернет)
1	Научно-практический и производственно- технический журнал «Электрооборудование: эксплуатация и ремонт»	HTTP://BIBLIOCLUB.RU	свободный доступ сети Интернет
2	Журнал «Главный энергетик»	HTTP://BIBLIOCLUB.RU	свободный доступ сети Интернет

Приложение 1 Трудовые функции профессиональных стандартов областей профессиональной деятельности «Электроэнергетика», используемых при разработке рабочей программы программы ДПО

Код вида профессио нальной деятельно сти /код профессио нального стандарта	Наименование профессиональ ного стандарта	Наименование обобщенной трудовой функции (ОТФ)	Код трудовой функции профессионал ьного стандарта	Формуемые компетенции
	Do Gorana wa	Мониторинг технического состояния оборудования подстанций Обоснование планов и программ технического обслуживания и ремонта	I/01.5 I/02.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2 УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
20.032/828	Работник по обслуживанию оборудования подстанций	оборудования подстанций Разработка нормативно-технической документации по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций	I/03.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
	электрических сетей	Планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций	J/01.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
		Организация работы подчиненного персонала	J/02.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
		Выполнение работ по техническому обслуживанию ТиГМО ГЭС/ГАЭС	E/01.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
		Подготовка бригады к выполнению работ по ремонту ТиГМО ГЭС/ГАЭС	E/02.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
	Работник по	Руководство бригадой по ремонту ТиГМО ГЭС/ГАЭС	E/03.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
	ремонту гидротурбинно го и	Операционный контроль, сдача- приемка работ по ремонту ТиГМО ГЭС/ГАЭС	E/045	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
20.020/7.60	гидромеханиче ского	Анализ технического состояния ТиГМО ГЭС/ГАЭС	F/01.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
20.020/768	оборудования гидроэлектрост	Планирование работ по ремонту ТиГМО ГЭС/ГАЭС	F/02.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
	анций/ гидроаккумули	Подготовка документации по ремонту ТиГМО ГЭС/ГАЭС	F/03.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
	рующих электростанций	Подготовка производства ремонта ТиГМО ГЭС/ГАЭС	F/04.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
		Текущая аттестациявыполнения работ по ремонту ТиГМО ГЭС/ГАЭС	F/05.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
		Приемка ТиГМО ГЭС/ГАЭС из ремонта и оценка качества выполнения работ	F/06.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2

		Организация работы подразделения по ремонту ТиГМО ГЭС/ГАЭС	G/01.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
		Организация работы подчиненных работников по ремонту ТиГМО ГЭС/ГАЭС	G/02.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
		Обучение работников подразделения по ремонту ТиГМО ГЭС/ГАЭС	G/03.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
		Ведение исполнительной документации по эксплуатационнотехническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи	H/01.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
		Оформление аварийных телефонограмм и ордеров на земляные работы на кабельных линиях электропередачи	H/02.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
		Оформление графиков технического освидетельствования кабельных линий электропередачи и сооружений	H/03.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
		Оценка технического состояния кабельных линий электропередачи	I/01.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
	Работник по техническому обслуживани ю и ремонту	Обоснование планов и программ деятельности по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи	I/02.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
20.030/808	кабельных линий электропереда	Разработка нормативно-технической документации по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи	I/03.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
	чи	Формирование планов и программ деятельности по техническому обслуживанию кабельных линий электропередачи	J/01.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
		Техническое ведение проектов работ в зоне обслуживания кабельных линий электропередачи	J/02.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
		Организация и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи	K/01.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
		Организация работы подчиненных работников по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи	K/02.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
	D. C.	Мониторинг технического состояния воздушных линий электропередачи	G/01.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
20.021/926	Работник по техническому обслуживани ю и ремонту	Обоснование планов и программ деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи	G/02.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
20.031/826	воздушных линий электропереда	Разработка нормативно-технической документации по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи	G/03.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
	чи	Формирование планов и программ деятельности по техническому	H/01.6	УК-1, УК2, УК-6,

		обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи		ОПК 1, ОПК 2
		Техническое ведение проектов на работы в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи	H/02.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
		Организация и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи	I/01.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
		Организация работы подчиненных работников по ремонту и техническому обслуживанию воздушных линий электропередачи	I/02.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
		Анализ технического состояния ЭТО ГЭС/ГАЭС	E/01.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
	Работник по	Планирование работ по ремонту ЭТО ГЭС/ГАЭС	E/02.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
	ремонту	Подготовка документации по ремонту ЭТО ГЭС/ГАЭС	E/03.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
	электротехни ческого	Подготовка проведения ремонта ЭТО ГЭС/ГАЭС	E/04.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
20.026/796	оборудования гидроэлектро станций/	Текущая аттестациявыполнения работ по ремонту ЭТО ГЭС/ГАЭС	E/05.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
20.020/190	гидроаккумул ирующих	Приемка ЭТО ГЭС/ГАЭС из ремонта и оценка качества выполненных работ	E/06.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
	электростанц ий	Организация работы подразделения по ремонту ЭТО ГЭС/ГАЭС	F/01.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
	ии	Организация работы подчиненных работников по ремонту ЭТО ГЭС/ГАЭС	F/02.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
		Обучение подчиненных работников подразделения ремонту ЭТО ГЭС/ГАЭС	F/03.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
	Специалист по эксплуатации	Организационно-техническое, технологическое и ресурсное обеспечение работ по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	B/01.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
16.019/97	трансформато рных подстанций	Планирование и контроль деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	B/02.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
	и распределит ельных пунктов	Координация деятельности персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	B/03.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
16.020/167	Специалист по экс-плуатации	Планирование и контроль деятельности по эксплуатации муниципальных линий электропередачи	B/01.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
16.020/167	воздушных и кабельных муниципальных линий	Организация технологического, технического и материального обеспечения работ по эксплуатации муниципальных линий	B/02.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2

элек-	электропередачи		
тропередачи	Управление процессом эксплуатации	B/03.6	УК-1, УК2, УК-6,
1 1	муниципальных линий		ОПК 1, ОПК 2
	электропередачи		,
	Организация работы с персоналом,	B/04.6	УК-1, УК2, УК-6,
	осуществляющим деятельность по		ОПК 1, ОПК 2
	эксплуатации муниципальных линий		,
	электропередачи		

### Фонд оценочных средств

### Паспорт фонда оценочных средств

«Особенности нормальных режимов электропередач СНВ»

# Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной программы ДПО

<b>№</b> п/п	Код контролируемой	Формулировка контролируемой	Контролируе мые	Этапы формирован
11/11	компетенции	компетенции	дисциплины	ия (недели)
	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	1-4	1-4
	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	1-4	1-4
1	УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течении всей жизни	1-4	1-4
2	ОПК-1	Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.	1-4	1-4
3	ОПК-2	Способен применять соответствующие физико-математический аппарат, методы анализа и моделирование, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	1-4	1-4

### Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

### Показатели оценивания компетенций

<b>№</b> п/п	Код контролируемой компетенции	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые разделы (темы) программы ДПО	Наименова ние оценочного средства
1	УК-6	Обучающийся знает: методы и средства познания, обучения и самоконтроля; перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования Обучающийся умеет: самостоятельно	1-4	Устный опрос

		применять методы и средства познания,		
		обучения и самоконтроля; выстраивать и		
		реализовывать перспективные линии		
		интеллектуального, культурного,		
		нравственного, физического и		
		профессионального саморазвития и		
		самосовершенствования; критически оценить		
		свои достоинства и недостатки		
		Обучающийся владеет: навыками		
		самостоятельного применения методов и		
		средств познания, обучения и самоконтроля;		
		выстраивания и реализации перспективных		
		линий интеллектуального, культурного,		
		1		
		1		
		самосовершенствования; критической оценки		
		своих достоинств и недостатков с		
		необходимыми выводами.		
		Обучающийся знает: сущность и значение		
		информации для развития современного		
		общества и электроэнергетики		
		Обучающийся умеет: применять основные		
2	ОПК-1	методы, способы и средства получения,	1-4	Устный
2		хранения, переработки информации	1-4	опрос
		Обучающийся владеет: основными		
		методами, способами и средствами		
		получения, хранения, переработки		
		информации.		
		Обучающийся знает: основные источники		
		научно-технической информации в области		
		обеспечения безопасности на производстве;		
		Обучающийся умеет: использовать		** v
3	ОПК-2	инструкции, описания, технические паспорта о	1-4	Устный
		работе устройств и установок;		опрос
		Обучающийся владеет: основами физиологии		
		труда и комфортных условий		
		жизнедеятельности в техносфере;		
4	УК-1	Обучающийся знает: организацию ремонта		
-	V IX-1	Обучающийся умеет: анализировать		
		техническое состояние ТиГМО ГЭС/ГАЭС,		
		планировать работы по ремонту ТиГМО		Устный
		1 1	1-4	
		ГЭС/ГАЭС		опрос
		Обучающийся владеет: подготовкой		
		документации по ремонту ТиГМО		
	X774 A	ΓЭС/ГАЭС		
5	УК-2	Обучающийся знает: технические параметры ремонта ТиГМО ГЭС/ГАЭС и организацию работы		
		ремонта тигмо т эсл Аэс и организацию раооты ремонтных бригад		
		Обучающийся умеет: готовить бригады к	1 4	Устный
		выполнению ремонта ТиГМО ГЭС/ГАЭС	1-4	опрос
		Обучающийся владеет: операционным контролем,		
		сдачей-приемкой работ по ремонту ТиГМО ГЭС/ГАЭС		

### Перечень оценочных средств по программе ДПО

<b>№</b> п/п	Наименован ие оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос собеседован ие, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой программой ДПО, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному	Вопросы по темам/разделам программы ДПО
2	Зачет (3)	Средство контроля, позволяющее оценить знания, умения и владения обучающегося по учебной программе ДПО. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений Обучающихся.	Комплект вопросов к зачету

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СТРЕДСТВ Текущий контроль

- 1. Как по параметрам схем замещения ВЛ местных и районных сетей определить протяжённость линий?
- 2. Как определить протяжённость линии, зная суммарную ёмкостную (зарядную) мощность ВЛ?
- 3. Каковы средние значения погонных реактивных параметров ВЛ с нерасщеплённой фазой?
- 4. Что является главной изоляцией воздушных и кабельных линий?
- 5. Для чего применяют расщепление фаз ВЛ?
- 6. На какое число проводов расщепляют фазы ВЛ 330-1150 кВ?
- 7. Известны ли Вам ВЛ с расщеплёнными фазами более низкого номинального напряжения?
- 8. Когда в схемах замещения учитываются поперечные элементы?
- 9. В каких случаях в схемах замещения КЛ небольшого сечения необходимо учитывать индуктивное сопротивление?
- 10. В чём отличие схем замещения ЛЭП постоянного и переменного тока?

- 11. Почему линии постоянного тока обладают повышенной пропускной способностью?
- 12. Какое применение в электрических сетях находят стальные провода?
- 13. Почему активное сопротивление стального провода значительно превышает омическое?
- 14. В чём причина изменений активных сопротивлений проводов из стали?
- 15. Какие физические явления определяют отличия индуктивного сопротивления линий с проводами из цветного металла и стали?
- 16. В чём отличия в определении параметров схемы замещения линий со стальными проводами и проводами из цветного металла?

### Промежуточная аттестация

- введение системы приоритетов и разграничения доступа различных пользователей АСКУЭ.
  - Роль передачи постоянного тока в развитии единой национальной сети России.
  - Принцип работы передачи постоянного тока (ППТ). Структурные схемы ППТ.
  - Назначения вставок постоянного тока в электроэнергетических системах.
  - Компенсация параметров линии как средство увеличения пропускной способности
  - Компенсация параметров линии как средство увеличения дальности передачи.
  - Особенности установившегося режима холостого хода.

## 7. КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА Контрольная работа № 4

### ЗАЩИТА ОТ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЧАСТОТЫ

*Цель работы:* освоить методику расчета напряженности электрического поля от высоковольтных линий электропередач.

Задачи работы: изучить методику расчета напряженности электрического поля промышленной частоты Е, рассчитать Е для высоковольтной линии электропередачи, сравнить с нормативным значением, сделать выводы.

### 1 Основные теоретические сведения

### 1.1. Электромагнитные поля, воздействие на человека

Электромагнитное поле (ЭМП) это особая форма материи, посредством которой осуществляется взаимодействие между заряженными частицами. Переменное ЭМП представляет собой совокупность магнитного и электрического полей. Электрическое поле возникает при наличии напряжения на токоведущих частях, а магнитное - при прохождении тока по этим частям.

Область распространения электромагнитных волн от источника излучения условно разделяют на три зоны: ближнюю (имеющую радиус менее 1/6 длины волны), промежуточную и дальнюю (расположенную на расстоянии более 1/6 длины волны от источника).

В ближней и промежуточной зонах электромагнитная волна еще на сформирована, поэтому интенсивность ЭМП в этих зонах оценивается раздельно напряженностью электрической E (B/м) и магнитной H (A/м) составляющих поля.

Персонал, обслуживающий высоковольтные электроэнергетические установки, находятся в ближней зоне (1 < 1/61) и подвергается воздействию электромагнитных полей, причем основное воздействие оказывает электрическая составляющая поля.

Воздействие ЭМП на человека состоит в следующем: в электрическом поле атомы и молекулы, из которых состоит тело человека, поляризуются. Полярные молекулы ориентируются по направлению распространения ЭМП, появляются ионные токи.

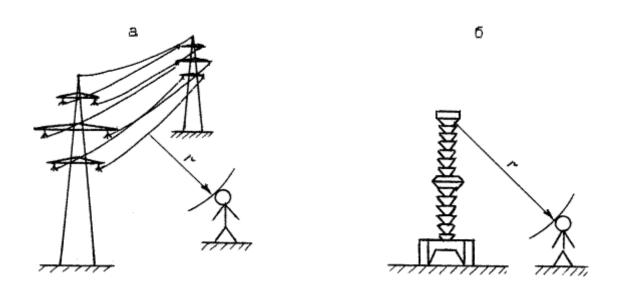
Длительное воздействие ЭМП низкой частоты небольшой интенсивности приводит к различным нервным и сердечно-сосудистым расстройствам (головной боли, утомляемости, нарушению сна, боли в области сердца и т.п.).

С увеличением напряженности электромагнитного поля, продолжительности облучения и частоты колебаний воздействие на человека возрастает.

При текущем санитарном контроле (не реже одного раза в год), а также в случае приемки источников ЭМП или изменения их конструкции и режимов работы, производится измерение параметров электромагнитного поля на рабочих местах. Измеренные значения сравниваются с нормативными по ГОСТ 12.1.002-84 /1/ и, если они не соответствуют, то применяются меры зашиты.

1.2 Источники ЭМП промышленной частоты, расчет напряженности электрического поля от высоковольтных линий электропередач и аппаратов

Источниками ЭМП промышленной частоты (50 Гц) являются линии электропередач (ЛЭП) напряжением выше 330 кВ, высоковольтные открытые распределительные устройства (коммутационные аппараты, устройства защиты автоматики, измерительные приборы, соединительные шины). Опасной зоной воздействия ЛЭП 500 кВ является пространство на расстоянии до 20 м от ближайших проводов, а у ЛЭП 750 кВ - до 30 м (рисунок 1).



а - ЛЭП; б - токоведущие части высоковольтных линий электропередач и аппаратов

Рисунок 1 – Опасные зоны воздействия электрического поля

Напряженность электрического поля, создаваемого трехфазной воздушной линией электропередачи с горизонтальным расположением проводов (рисунок 1 а), определяется выражением

$$E = \frac{U \cdot k}{r \ln \left(1, 26 \frac{B_{np}}{r_{np.3}}\right)}, (1)$$

где E - напряженность электрического поля на расстоянии r от ближайшего провода ЛЭП, кВ/м;

U - эффективное значение фазного напряжения, кВ;

k - коэффициент, учитывающий высоту подвеса проводов  $H_{np}$  , расстояние между фазными проводами  $B_{np}$  и расстояние от проводов до исследуемой точки r (k=0,8...1);

r - кратчайшее расстояние от провода до точки, в которой определяется напряженность, м.

 $B_{np}$  - расстояние между фазными проводами, м;

 $r_{\text{пр.} 3}$  - эквивалентный радиус провода, м;

При расщепленных фазах, состоящих каждая из n проводов, эквивалентный радиус провода  $r_{\text{пр.}3}$  вычисляется по формуле:

$$r_{np.3} = P_{\gamma}^{n} \sqrt{r_{np} \alpha_{p}^{n-1}}, (2)$$

где P - поправочный коэффициент (P = 1 при  $n \pm 3$ , P = 1,09 при n = 4);

п - число проводов в фазе;

 $r_{пр}$  - радиус провода, м;

а<sub>р</sub> - расстояние между проводами одной фазы (шаг расщепления), м.

Например, при U = 500 kB,  $B_{np} = 10 \text{ m}$ ,  $r_{np} = 15 \text{ мм}$  на расстоянии r = 20 м напряженность электрического поля

$$E = \frac{500 \cdot 1}{20 \ln \left( 1,26 \frac{10}{0,015} \right)} = 3,7$$

$$\kappa B/M$$

Если расщепленная фаза (3 провода диаметром 10 мм на расстоянии 40 см), то

$$r_{np.9} = \sqrt[3]{0.01 \cdot 0.4^2} = 0.117 \text{ m; E=5.34 kB/m}.$$

### 1.3. Нормирование воздействия электрических полей

промышленной частоты

Критерием безопасности для человека, находящегося в электрическом поле (ЭП) промышленной частоты 50 Гц, принята напряженность этого поля. Нормы установлены ГОСТ 12.1.002-84 [1].

Пребывание в ЭП напряженностью до 5 кB/м включительно допускается в течение рабочего дня.

При напряженности ЭП свыше 5 до 20 кВ/м включительно нормируется время пребывания людей в электрическом поле. Допустимое время Т вычисляется по формуле [1, с. 1]:

$$T = \frac{50}{E} - 2$$
, (3)

где Т - допустимое время пребывания в ЭП при соответствующем уровне напряженности, ч;

Е - напряженность ЭП в контролируемой зоне, кВ/м.

Например: E = 10 кB/м, T = 50 / 10 - 2 = 3 ч.

При напряженности ЭП свыше 20 до 25 кВ/м время пребывания персонала в ЭП не должна превышать 10 мин.

Предельно допустимый уровень напряженности воздействующего ЭП устанавливается равным 25 кВ/м. Даже кратковременное пребывание в ЭП напряженностью более 25 кВ/м без применения средств защиты не допускается.

Допустимое время пребывания в ЭП может быть реализовано одновременно или дробно в течение рабочего дня. В остальное рабочее время напряженность ЭП не должна превышать 5 кВ/м.

При нахождении персонала в течение рабочего дня в зонах с различной напряженностью ЭП время пребывания вычисляется по формуле:

$$T_{np} = 8 \left( \frac{t_{E1}}{T_{E1}} + \frac{t_{E2}}{T_{E2}} + \dots + \frac{t_{En}}{T_{En}} \right), (4)$$

где  $T_{np}$  - приведенное время, эквивалентное по биологическому эффекту пребыванию в ЭП нижней границы нормируемой напряженности, ч;

 $t_{E1}...t_{En}$  - время пребывания в контролируемых зонах с напряженностью  $E_1...E_n$ ;

 $T_{E1} ... T_{En}$  - допустимое время пребывания в  $\Theta\Pi$  для соответствующих контролируемых зон, ч.

Приведенное время не должно превышать 8 ч.

1.4 Защита от воздействия электрических полей

Для защиты от электрических полей промышленной частоты необходимо увеличить высоту подвеса фазных проводов ЛЭП.

Для защиты работающих на открытых распределительных устройствах (ОРУ) и воздушных линиях электропередачи напряжением 330-750 кВ от электрических полей промышленной частоты используются экраны по ГОСТ 12.4.154-85 [3]. В зависимости от назначения установлены типы экранирующих устройств, указанных в таблице 1.

Таблица 1 - Экранирующие устройства для защиты работающих на открытых распределительных устройствах и воздушных линиях электропередачинапряжением 330 - 750 кВ

Обозначение Зона экранирования Схемы, основные параметры

ЭМ Экран Рабочие места у выключателя межячейковый и выключателя-отключателя



Экран выполняются в виде стальных канатов, металлических решеток или сеток, закрепленных на раме из уголковой стали. Диаметр канатов и прутков должен быть не менее 6 мм, расстояние между канатами должно составлять 500 мм, ячейки сетки экранов должны быть не более 50′50 мм.

Экраны должны быть заземлены путем присоединения к заземляющему устройству или заземленному объекту.

В качестве индивидуальных средств защиты от воздействия электрических полей промышленной частоты открытых распределительных устройств (ОРУ) и воздушных линий электропередачи применяются индивидуальные экранирующие комплекты Эп-1, Эп-2, Эп-3 и Эп-4 (спецодежда, спецобувь, средства защиты рук, лица) по ГОСТ 12.4.172-87 [4].

### 1.5 Примеры расчетов

1.5.1. Пример. Определить какое время в смену допускается находиться персоналу в зоне воздействия электрического поля (ЭП) без применения средств защиты. Источником ЭП является высоковольтная линия электропередачи напряжением 500 кВ частотой 50 Гц. Линия имеет горизонтальное расположение проводов с расстоянием между ними  $B_{np}$  =10,5 м; фазы – расщепленные, состоящие из трех проводов ACO-500 радиусом  $r_{np}$  = 15,1 мм с шагом расщепления  $a_p$  = 40 см.

Высота подвеса проводов на опорах  $H_{np} = 22$  м, габарит линии (наименьшее расстояние до земли)  $H_{o} = 8,65$  м. На расстоянии 10 м (по прямой линии) от ближайшего из проводов ЛЭП необходимо выполнить работу.

Решение проводится в следующем порядке.

По формулам (2) и (1) вычисляются эквивалентный радиус провода  $r_{\text{пр.}3}$  и напряженность электрического поля E на расстоянии 10 м от ближайшего провода ЛЭП:

$$\begin{split} r_{np,3} &= P \sqrt[n]{r_{np} \alpha_p^{n-1}} = 1 \cdot \sqrt[3]{0,0151 \cdot 0,4^2} = 0,134 \\ &= \frac{U \cdot k}{r \ln \left(1,26 \frac{B_{np}}{r_{np,3}}\right)} = \frac{500 \cdot 1}{10 \cdot \ln \left(1,26 \frac{10,5}{0,134}\right)} = 10,9 \end{split}$$
 
$$\kappa B/M.$$

Так как напряженность электрического поля составляет 10,9 кВ/м, то допустимое время пребывания персонала определяется по формуле (3):

$$T = \frac{50}{E} - 2 = \frac{50}{10.9} - 2 = 2.6$$

то есть работа персонала без средств защиты на расстоянии 10 м от ЛЭП-500 должна проводиться не более 2 часов 35 минут.

1.5.2. Пример. Персонал, обслуживающий высоковольтные установки промышленной частоты, в течение рабочего дня находится в зонах с различной напряженностью электрического поля:

0,2 ч при  $E_1 = 18$  кB/м, 0,5 ч при  $E_2 = 10$  кB/м,

3.5 ч при  $E_3 = 6$  кB/м и 2.8 ч при  $E_4 = 4$  кB/м.

Определить, можно ли выполнять эти работы персоналом без средств защиты?

Решение проводим в следующем порядке.

По формуле (3) вычисляем допустимое время пребывания людей в зонах с напряженностью  $E_1...E_4$ :

$$T = \frac{50}{E_1} - 2 = \frac{50}{18} - 2 = 0.8$$

аналогично  $T_{E2} = 3$  ч,  $T_{E3} = 6,3$  ч.

Время нахождения в зоне, где  $E_4 = 4 \text{ кB/м}$  не рассчитывается, так как допускается в остальное рабочее время напряженность электрического поля не более 5 кB/м.

По формуле (4) вычисляется приведенное время, эквивалентное пребыванию людей в ЭП напряженностью 5 кВ/м:

$$T_{np} = 8 \left( \frac{t_{E1}}{T_{E1}} + \frac{t_{E2}}{T_{E2}} + \frac{t_{E3}}{T_{E3}} \right) = 8 \left( \frac{0.2}{0.8} + \frac{0.5}{3} + \frac{3.5}{6.3} \right) = 7.8$$

Приведенное время  $T_{np}$  меньше 8 ч, поэтому персоналу допускается выполнение работы без средств защиты.

### 2. Задание на работу

Задача 1. При обслуживании распределительной станции напряжением 500 кВ обслуживающий персонал подвергается воздействию электромагнитного поля промышленной частоты. Значения напряженности ЭМП в зонах A, Б и В (соответственно  $E_A$ ,  $E_B$  и  $E_B$ ) задает преподаватель по вариантам. Время нахождения людей в этих зонах  $t_A$ ,  $t_B$  и  $t_B$ . Требуется рассчитать допустимое время нахождения людей в этих зонах (  $T_A$ ,  $T_B$ ,  $T_B$ ), определить возможность выполнения одним человеком последовательно нескольких работ в зонах A, Б и В в течение времени  $t_A$ ,  $t_B$  и  $t_B$ .

- 3. Порядок выполнения работы
- 3.1 Изучить теоретические сведения об электромагнитных полях и методике расчета электрического поля (ЭП).
- 3.2 Решить задачу
- 3.3. Рассчитать значение напряженности ЭП от высоковольтной линии электропередачи.

# программы ДПО, описание шкал оценивания. Описание показателей и критериев оценивания компетенций (при промежуточной аттестации), формируемых при освоении

результатов обучения по программе ДПО. Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых

		Критерии оценивания	яния	
HOKAGATEJIB	2	3	4	5
		УК-1		
знать: Знать: методики	летиом статот воли воли воли воли воли воли воли воли	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся
	знаний: методы и средства	знаний: методы и средства познания,	следующих знаний: методы и	соответствие следующих
оораоотки информации,	познания, обучения и	обучения и самоконтроля;	средства познания, обучения и	знаний: методы и средства
метод системного	самоконтроля; перспективные	перспективные линии	самоконтроля; перспективные	познания, обучения и
анализа.	линии интеллектуального,	интеллектуального, культурного,	линии интеллектуального,	перспективные пинии
	культурного, нравственного	нравственного саморазвития и	культурного, нравственного	интеллектуального,
	саморазвития и	самосовершенствования. Допускаются	саморазвития и	культурного, нравственного
	самосовершенствования.	значительные ошибки, обучающийся	самосовершенствования.	саморазвития и
		оперировании знаниями	ошибки обучающийся	Свободно оперирует
		,	испытывает затруднения при	знаниями.
			аналитических операциях	
уметь: применять	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся
ики пои	полное отсутствие следующих	неполное отсутствие следующих	частичное соответствие	демонстрирует полное
обработки информации	знаний: самостоятельно	знаний: самостоятельно применять	следующих знаний:	соответствие следующих
оораоотки информации,	применять методы и средства	методы и средства познания, обучения	самостоятельно применять	знаний: самостоятельно
системный подход для	познания, обучения и	и самоконтроля; выстраивать и	методы и средства познания,	применять методы и средства
решения поставленных	самоконтроля; выстраивать и	реализовывать перспективные линии	обучения и самоконтроля;	познания, осучения и самоконтроля: выстраивать и
задач и осуществлять	реализовывать перспективные	интеллектуального, культурного,	выстраивать и реализовывать	реализовывать
критический анализ и	линии интеллектуального,	нравственного саморазвития и	перспективные линии	перспективные линии
синтез информации	культурного, нравственного	самосовершенствования; критически	интеллектуального,	интеллектуального,
жормофии	саморазвития и	оценить свои достоинства и	культурного, нравственного	культурного, нравственного
полученной пз	самосовершенствования;	недостатки. Допускаются	саморазвития и	саморазвития и
актуальных российских	критически оценить свои	значительные ошибки, обучающийся	самосовершенствования;	самосовершенствования;
и зарубежных	достоинства и недостатки.	испытывает затруднения при	критически оценить свои	постоинства и непостатки
источников		оперировании знаниями	достоинства и недостатки.	Своболно оперирует
			Допускаются незначительные	знаниями

владеть: Владеть: методами поиска, сбора	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие следующих знаний: навыками	Обучающийся демонстрирует неполное отсутствие следующих знаний: навыками самостоятельного	ошибки, обучающийся испытывает затруднения при аналитических операциях  Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: навыками	Обучающийся демонст соответствие следующи навыками самостоятель
владеть: Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие следующих знаний: навыками самостоятельного применения методов и средств познания, обучения и самоконтроля; выстраивания и реализации перспективных линий интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критической оценки своих достоинств и недостатков с необходимыми выводами.	Обучающийся демонстрирует неполное отсутствие следующих знаний: навыками самостоятельного применения методов и средств познания, обучения и самоконтроля; выстраивания и реализации перспективных линий интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критической оценки своих достоинств и недостатков с необходимыми выводами. Допускаются значительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: навыками самостоятельного применения методов и средств познания, обучения и самоконтроля; выстраивания и реализации перспективных линий интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критической оценки своих достоинств и недостатков с необходимыми выводами. Допускаются незначительные ощибки, обучающийся испытывает затруднения при аналитических операциях	Обучающийся демонст соответствие следующи навыками самостоятель методов и средств позн самоконтроля; выстраи перспективных линий и культурного, нравствен и самосовершенствован оценки своих достоинст необходимыми выводам оперирует знаниями.
		УК-2		
знать: виды ресурсов и ограничений, основные методы оценки разных способов решения профессиональных действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие следующих знаний: методы и средства познания, обучения и самоконтроля; перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования.	Обучающийся демонстрирует неполное отсутствие следующих знаний: методы и средства познания, обучения и самоконтроля; перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования. Допускаются значительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методы и средства познания, обучения и самоконтроля; перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования. Допускаются незначительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при аналитических операциях	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методы и средства познания, обучения и самоконтроля; перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствован ия. Свободно
уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, необходимые для ее	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие следующих знаний: самостоятельно применять методы и средства познания. обучения и	Обучающийся демонстрирует неполное отсутствие следующих знаний: самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля: выстраивать и	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: самостоятельно применять	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний:

Обучающийся	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует	знать: методы и средства
		<b>y</b> K-6		
реализации перспективных линий интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствован ия; критической оценки своих достоинств и недостатков с необходимыми выводами. Свободно оперирует знаниями.	самосовершенствования; критической оценки своих достоинств и недостатков с необходимыми выводами. Допускаются незначительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при аналитических операциях	недостатков с необходимыми выводами. Допускаются значительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями	самосовершенствования; критической оценки своих достоинств и недостатков с необходимыми выводами.	нормативно-правовой документацией
Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: навыками самостоятельного применения методов и средств познания, обучения и самоконтроля; выстраивания и	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: навыками самостоятельного применения методов и средств познания, обучения и самоконтроля; выстраивания и реализации перспективных линий интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и	Обучающийся демонстрирует неполное отсутствие следующих знаний: навыками самостоятельного применения методов и средств познания, обучения и самоконтроля; выстраивания и реализации перспективных линий интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критической оценки своих достоинств и	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие следующих знаний: навыками самостоятельного применения методов и средств познания, обучения и самоконтроля; выстраивания и реализации перспективных линий интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и	владеть: . методиками разработки цели и задач проекта методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, навыками работы с
применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля; выстраивать и реализовывать и перспективные линии интеллектуального, культурного, культурного саморазвития и самосовершенствован ия; критически оценить свои достоинства и недостатки. Свободно оперирует знаниями.	обучения и самоконтроля; выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки. Допускаются незначительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при аналитических операциях	реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки. Допускаются значительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями	самоконтроля; выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки.	достижения, анализировать альтернативные варианты. применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды.

оперируст знаниями.				
недостатки. Свободно				
достоинства и				
оценить свои				
ия; критически	аналитических операциях			
самосовершенствован	испытывает затруднения при			
саморазвития и	ошибки, обучающийся			
нравственного	Допускаются незначительные			
культурного,	достоинства и недостатки.	оперировании знаниями		
интеллектуального,	критически оценить свои	испытывает затруднения при	достоинства и недостатки.	
перспективные линии	самосовершенствования;	значительные ошибки, обучающийся	критически оценить свои	
реализовывать	саморазвития и	недостатки. Допускаются	самосовершенствования;	достоинства и недостатки.
выстраивать и	культурного, нравственного	оценить свои достоинства и	саморазвития и	критически оценить свои
самоконтроля;	интеллектуального,	самосовершенствования; критически	культурного, нравственного	самосовершенствования;
обучения и	перспективные линии	нравственного саморазвития и	линии интеллектуального,	саморазвития и
средства познания,	выстраивать и реализовывать	интеллектуального, культурного,	реализовывать перспективные	культурного, нравственного
применять методы и	обучения и самоконтроля;	реализовывать перспективные линии	самоконтроля; выстраивать и	линии интеллектуального,
самостоятельно	методы и средства познания,	и самоконтроля; выстраивать и	познания, обучения и	реализовывать перспективные
следующих знаний:	самостоятельно применять	методы и средства познания, обучения	применять методы и средства	самоконтроля; выстраивать и
полное соответствие	следующих знаний:	знаний: самостоятельно применять	знаний: самостоятельно	познания, обучения и
демонстрирует	частичное соответствие	неполное отсутствие следующих	полное отсутствие следующих	применять методы и средства
Обучающийся	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует	уметь: самостоятельно
оперирует знаниями.				
ия. Свободно				
самосовершенствован	аналитических операциях			
саморазвития и	испытывает затруднения при			
нравственного	ошибки, обучающийся	оперировании знаниями		
культурного,	Допускаются незначительные	испытывает затруднения при		
интеллектуального,	самосовершенствования.	значительные ошибки, обучающийся	самосовершенствования.	
перспективные линии	саморазвития и	самосовершенствования. Допускаются	саморазвития и	
самоконтроля;	культурного, нравственного	нравственного саморазвития и	культурного, нравственного	самосовершенствования.
познания, обучения и	линии интеллектуального,	интеллектуального, культурного,	линии интеллектуального,	саморазвития и
методы и средства	самоконтроля; перспективные	перспективные линии	самоконтроля; перспективные	культурного, нравственного
следующих знаний:	средства познания, обучения и	обучения и самоконтроля;	познания, обучения и	линии интеллектуального,
полное соответствие	следующих знаний: методы и	знаний: методы и средства познания,	знаний: методы и средства	самоконтроля; перспективные
демонстрирует	частичное соответствие	неполное отсутствие следующих	полное отсутствие следующих	познания, обучения и
		-		

владеть: навыками самостоятельного применения методов и средств познания, обучения и самоконтроля; выстраивания и реализации

Обучающийся демонстрирует полное отсутствие следующих знаний: навыками самостоятельного применения методов и средств познания, обучения и самоконтроля;

выстраивания и реализации

Обучающийся демонстрирует неполное отсутствие следующих знаний: навыками самостоятельного применения методов и средств познания, обучения и самоконтроля; выстраивания и реализации перспективных линий

Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: навыками самостоятельного применения методов и средств познания, обучения и самоконтроля; выстраивания и реализации

Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: навыками самостоятельного

применения методов

уметь: применять физикоматематический аппарат, моделирование, теоретического экспериментального исследования при решении профессиональных задач	знать: физико- ма математический аппарат, методы анализа и и моделирование, теоретического исследования при решении профессиональных задач		области электрических пироектирования зн электрических машин. эл
Обучающийся демонстрирует полное отсутствие следующих знаний: применять физикоматематический аппарат, методы анализа и моделирование, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие следующих знаний: физико- математический аппарат, методы анализа и моделирование, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач		полное отсутствие следующих знаний: терминологией в области электрических проектирования электрических машин.
Обучающийся демонстрирует неполное отсутствие следующих знаний: применять физико-математический аппарат, методы анализа и моделирование, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач. Допускаются значительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями	Обучающийся демонстрирует неполное отсутствие следующих знаний: физико-математический аппарат, методы анализа и моделирование, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач. Допускаются значительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями	ОПК-2	неполное отсутствие следующих знаний: терминологией в области электрических проектирования электрических машин Допускаются значительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями.
Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: применять физико-математический аппарат, методы анализа и моделирование, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач. Допускаются незначительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при аналитических операциях	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: физикоматематический аппарат, методы анализа и моделирование, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач. Допускаются незначительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при аналитических операциях		частичное соответствие следующих знаний: терминологией в области электрических проектирования электрических машин. Допускаются незначительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при аналитических операциях
Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: применять физикоматематический аппарат, методы анализа и моделирование, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач. Свободно оперирует знаниями.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: физико-математический аппарат, методы анализа и моделирование, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач. Свободно оперирует знаниями.		демонстрирует полное соответствие следующих знаний: терминологией в области электрических проектирования электрических машин. Свободно оперирует приобретенными знаниями

	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся
	полное отсутствие следующих	неполное отсутствие следующих	частичное соответствие	демонстрирует
	знаний: навыками методов	знаний: навыками методов анализа и	следующих знаний: навыками	полное соответствие
	анализа и моделирование,	моделирование, теоретического и	методов анализа и	следующих знаний:
владеть: навыками методов	теоретического и	экспериментального исследования	моделирование, теоретического и	навыками методов
анализа и моделирование,	экспериментального	при решении профессиональных	экспериментального	анализа и
теоретического и	исследования при решении	задач. Допускаются значительные	исследования при решении	моделирование,
экспериментального	профессиональных задач	ошибки, обучающийся испытывает	профессиональных задач.	теоретического и
исследования при решении		затруднения при оперировании	Допускаются незначительные	экспериментального
профессиональных задач		знаниями	ошибки, обучающийся	исследования при
			испытывает затруднения при	решении
			аналитических операциях	профессиональных
				задач. Свободно
				оперирует знаниями.

### Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание: Форма промежуточной аттестации практических знаний

Шкала	Описание	
оценивания	Onneanne	
	Выставляется Обучающемуся, если Обучающийся выполнил все задания	
	практических занятий; ориентируется в теоретическо-практическом материале; знает	
Зачтено и владеет основными подходами материалу к излагаемому материалу; дем		
	готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение	
	и большинства показателей формируемых компетенций.	
	Выставляется Обучающемуся, если Обучающийся не выполнил все задания	
	практических занятий; не знает основных понятий излагаемой темы, не умеет	
Не зачтено	применять теоретические знания практического материала, не демонстрирует	
	готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение	
	показателей формируемых компетенций	

Форма текущего контроля: устный опрос

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Форма Итоговой аттестации: Итоговой контрольный опрос

Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по программе ДПО проводится преподавателем, ведущим занятия, методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по программе ДПО выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только Обучающиеся, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по программе ДПО (выполнили практические задания)

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

# 10. Индикаторы достижения компетенций по уровням образования

# 10.1.Таблица индикаторов достижения универсальных компетенций

Самоорганизация  и  самореализация  временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов	Разработка и рамках поставленной цели и выбирать реализация оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	Наименование категории (группы) Код и наименование универсальной универсальных компетенции Обучающихся
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течении всей жизни	делять круг задач в цели и выбирать их решения, исходя правовых норм, и ограничений.	и осуществлять й анализ и синтез іенять системный ия поставленных	ие универсальной Эбучающихся
ИД1 <sub>Ук</sub> -6 - Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы. ИД2 <sub>Ук</sub> -6 - Понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда. ИД3 <sub>Ук</sub> -6 - Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда. ИД4 <sub>Ук</sub> -6 - Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решения поставленных задач, а также относительно полученного результата.  ИД5 <sub>Ук</sub> -6 - Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для	ИДП <sub>УК-2</sub> — Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач ИДС <sub>УК-2</sub> — Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений ИДЗ <sub>УК-2</sub> — Решает конкретные задач проекта заявленного качества и за установленное время ИД4 <sub>УК-2</sub> — Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта	ИД1 <sub>УК-1</sub> — Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи ИД2 <sub>УК-1</sub> — Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. ИД3 <sub>УК-1</sub> — Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки истоинства и недостатки ИД4 <sub>УК-1</sub> — Грамогно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности других участников деятельности	Индикатор достижения компетенции

10.2. Таблица индикаторов достижения общепрофессиональных компетенций

ИДІ <sub>ОПК-1</sub> — Находит в различных источниках и отбирает информацию, обработку и анализ информации из формате. Различных источников и представлять ее культура информационных, компьютерных и сетевых технологий информационных, компьютерных и информационных, компьютерных и информационных, компьютерных и информационных, компьютерных и информации. Вычислительной техники при выполнении функций сбора, хранения сора, хранения применения средств вычислительной техники при выполнении функций сбора, хранения обработки, представления, обработки, представления, обработки, представления, обработки, представления, апциты и использования данных.  ИДІ-ОПК-1 — Находит в различных источниках и отбирает информацию, необходимую для решения поставленных задач. ИДІ-ОПК-1 — Владеет методами поиска, сбора, хранения, обработки, представления, представления, представления, информацию в требуемым объеме для проведения теоретических и экспериментальных исследований в
ых компетенций Компетенции Обучающихся

### 11. Методические материалы

### 11.1. Методические указания для проведения самостоятельных работ

Самостоятельную работу Обучающийся должен организовать в зависимости от своих индивидуальных особенностей и возможностей. Для облегчения самостоятельной работы над изучаемым материалом, целесообразно посещать все лекции по курсу. Присутствие на лекциях позволяет в несколько раз сократить время на усвоение предмета и разобраться с рядом сложных вопросов, которые могут оказаться непосильными при самостоятельном изучении материала.

### 11.2Методические указания по подготовке к итоговой аттестации (ИА)

В процессе подготовки к ИА Обучающийся должен изучить весь материал курса. Для облегчения подготовки к ИА вопросы составляются строго по темам в соответствии с рабочей учебной программой.

Вопросы для подготовки к ИА по темам представлены в ФОС по программе ДПО. Этих вопросов достаточно для полного освоения данной программы ДПО и сдачи ИА

# 12. Методические рекомендации для преподавателя План работы по программе ДПО.

Изучив глубоко содержание учебной программы ДПО, целесообразно разработать план наиболее предпочтительных методов обучения и форм самостоятельной работы Обучающихся, видам лекционных, семинарских занятий, проведение лабораторного практикума, практических занятий и контрольных работ.

### Лекционное занятие.

Вузовская лекция — главное звено дидактического цикла обучения. Её цель — формирование у обучающихся ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности обучающихся;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью обучающихся.

Преподаватель, читающий лекционные курсы в вузе, должен знать существующие в педагогической науке и используемые на практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их методическое место в структуре процесса обучения.

При изложении материала важно помнить, что почти половина информации на лекции передается через интонацию. Учитывать тот факт, что первый кризис внимания обучающихся наступает на 15–20-й минутах, второй – на 30–35-й минутах. В профессиональном общении исходить из того, что восприятие лекций обучающимися младших и старших курсов существенно отличается по готовности и умению.

### Практические занятия.

Практические занятия проводятся в объеме, предусмотренном учебным планом по программе ДПО. В ходе практических занятий проводятся рассмотрение теоретического материала на практике. Каждое занятие состоит из двух частей: теоретической и практической. Теоретические знания, необходимые для практических занятий, даны в методических рекомендациях в виде перечня вопросов «для обсуждения и самопроверки», которые обучающиеся могут извлечь из материала соответствующей лекции и путем самостоятельного изучения рекомендованной литературы. На практических занятиях преподаватель совместно со обучающихсями решает задачи, соответствующие содержанию программы ДПО.

### Самостоятельная работа.

Необходимо предусмотреть развитие форм самостоятельной работы, выводя Обучающихся к завершению изучения учебной программы ДПО на её высший уровень. Самостоятельную работу обучающийся выполняет по содержанию разделов программы ДПО. При этом необходимо предусмотреть возможность проведения индивидуальных и групповых консультаций с целью устранения сложностей в изучении материала и корректировки уровня знаний.

### Аттестация (зачеты, экзамены)

При проведении аттестации Обучающихся важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний Обучающихся. Проверка, контроль и оценка знаний обучающихся требуют учета его индивидуального стиля в осуществлении учебной деятельности. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и обучающихся.

Для облегчения подготовки к экзамену вопросы составляются строго по темам в соответствии с рабочей учебной программой. Следует учесть, что вопросы в виде экзаменационных билетов давать не целесообразно, поскольку группа обучающихся в этом случае может распределить билеты и написать шпаргалки. При этом каждый из обучающихся будет реально знать только те билеты, на которые он писал шпаргалки. А преподавателю на экзамене для объективной оценки знаний придется затрачивать значительно больше времени.

### Автономная некоммерческая организация высшего образования

"Современный технический университет"

ОДОБРЕНО заседанием Ученого совета Протокол № от Ин 14 жили

УТВЕРЖДАЮ
Ректор «Современного
технического Университета»
А. Г. Ширяев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

## «Роль электропередач СВН в Энергосистемах. Особенности

конструктивного исполнения линий СНВ»

ПО ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

### «Автоматизация контроля и учета электроэнергии»

Направление подготовки

(основана на ФГОС) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника Профиль подготовки

«Электроэнергетические системы и сети» (профессиональный стандарт группа 20.000)

Форма обучения

Очно-заочная

### Без отрыва от производства

Число зачетных единиц	-
Всего часов по учебному плану (акад.ч/астр.ч)	35
Всего часов аудиторных занятий (акад.ч/астр.ч)	4
Лекции (Л), (акад.ч/астр.ч)	2
Практические занятия (ПЗ), (акад.ч/астр.ч)	2
Семинары (С), (акад.ч/астр.ч)	-
Лабораторные работы (Л/Р), (акад.ч/астр.ч)	-
Самостоятельная работа (СР), (акад.ч/астр.ч)	30
Контроль	1

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО, профессионального стандарта группы 20.000 и учебного плана

Содержание данной программы ДПО учитывает квалификационные требования к знаниям и навыкам указанных в квалификационных справочниках должностей на которые ориентирована данная программа ДПО

Продолжительность академического часа равна 45 мин.

Профиль подготовки: «Электроэнергетические системы и сети».

Составител	ь раоочеи пр	ограммы	
	_	llen	Ромашова И.А.
n 1 V N		-1	
Зав. кафедрой Эне	ргетики,техн	нологии и сервис	ca
«»	_ 20r	3	Габибов М.А.
		2	
Рецензент: д,т.н,.	проф	m	Гармаш Ю.В.

### 1. Цели и задачи программы ДПО

**Цель** изучения программы ДПО состоит в получении знаний о характеристиках и режимах протяженных магистральных электропередач переменного тока, по которым передаются большие потоки энергии.

### Задачами программы ДПО являются:

- изучение физических основ транспорта электроэнергии по линиям сверхвысокого напряжения;
  - методов расчета параметров режима таких электропередач;
    - методов регулирования этих параметров и способов введения их в допустимую область;
    - классификация линий электропередач по конструктивному исполнению

Знания, полученные при освоении программы ДПО, необходимы при выполнении трудовых функции по специальности «Электроэнергетика и электротехника»

# 3. Перечень планируемых результатов обучения по программе ДПО (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Обучающийся освоивший программу ПК должен быть подготовлен к следующим видам деятельности.

Согласно ФГОС по направлению, применительно к программе ДПО Рабочей программы «Роль электропередач СВН в Энергосистемах. Особенности конструктивного исполнения линий СНВ», Обучающийся должен обладать следующими компетенциями: универсальные компетенции (УК), общепрофессиональных (ОПК) подлежащие совершенствованию (ОТФ/ТФ- профстандарт20,000). В результате освоения программы ДПО Обучающийся должен:

№ п/п	Код контролиру- емой компетен- ции	Перечень планируемых результатов обучения по программе ДПО	Контролируемые разделы (темы) программы ДПО	Наименование оценочного сред- ства
1	УК-6	знать: методы и средства познания, обучения и самоконтроля; перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования уметь: самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля; выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки владеть: навыками самостоятельного применения методов и средств познания, обучения и самоконтроля; выстраивания и реализации перспективных линий интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критической оценки своих достоинств и недостатков с необходимыми выводами.	1-4	Устный опрос
2	ОПК-1	знать: способы поиска, обработки и анализа информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.  уметь: осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.  владеть: навыками поиска, обработки и анализа информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.	1-4	Устный опрос
3	ОПК-2	знать: физико-математический аппарат, методы анализа и моделирование, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач уметь: применять физико-математический аппарат, методы анализа и моделирование, теоретического и экспериментального исследования	1-4	Устный опрос

		при решении профессиональных задач владеть: навыками методов анализа и моделирование, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач		
4	УК-1	Знать: организацию ремонта Уметь: проводить анализ технического состояния ТиГМО ГЭС/ГАЭС, Планирование работ по ремонту ТиГМО ГЭС/ГАЭС Владеть: подготовкой документации по ремонту ТиГМО ГЭС/ГАЭС	1-4	Устный опрос
5	УК-2	Знать: Технические параметры ремонта ТиГМО ГЭС/ГАЭС и организацию работы ремонтных бригад Уметь: готовить бригады к выполнению ремонта ТиГМО ГЭС/ГАЭС Владеть: операционным контролем, сдачей-приемкой работ по ремонту ТиГМО ГЭС/ГАЭС	1-4	Устный опрос

Промежуточная аттестация по окончании изучения дисциплины- зачет

### 4.Структура и содержание программы ДПО

		Бюджет учебного времени						
			Конт	гактная	работа		бота	Форма кон- троля
№ п/п	Тематический план	Всего с зачетом (акад/астр.ч.)	Лекция (акад/астр.ч.)	Практические заня- тия (акад/астр.ч.)	Лабораторные рабо- ты (акад/астр.ч.)	Контроль	Самостоятельная работа (акад/астр.ч.)	1- Текущий контроль 2- Промежуточная аттестация 3- Итоговая аттестация
1	Роль электропередач СВН в энергосистемах.	2	1	1	-	0,5	7	1-Устный опрос 2-зачет
2	Особенности конструктивного исполнения линий СВН.	2	1	1	-	0,5	7	1-Устный опрос 2-зачет
3	Схемы замещения линий электропередач	2	1	1	-	0,5	7	1-Устный опрос 2-зачет
4	Определении параметров схемы замещения линий	2	1	1	-	0,5	9	1-Устный опрос 2-зачет
	Bcero:	8	4	4		2	30	

### 4.2 Содержание лекционно-практических форм обучения

1. Роль электропередач СВН в энергосистемах. Особенности конструктивного исполнения <u>линий СВН.</u>

Роль электропередач СВН в энергосистемах. Задачи, которые решаются с их помощью в энергосистемах. Особенности линий СВН, их технические и экономические характеристики, требования, предъявляемые к этим линиям, краткий исторический обзор развития техники передачи энергии на расстояние. Применение электропередач СВН за рубежом.

Особенности конструктивного исполнения линий СВН и их параметры. Габариты линий СВН и факторы, их определяющие. Конструкция фазы, выбор ее оптимальных параметров. Влияние конструкции фазы на удельные электрические параметры линии и на ее пропускную способность.

### 4.2.2. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ

№ раздела	4.2 Содержание лекционно-практических форм обучения	Количество часов акад/астр.	Форма контроля
1	Выбор оптимальной конструкции фазы.	2	Контрольная ра- бота
	ИТОГО	2	

### 4.2.3 Лабораторные работы

### НЕ ПРЕДУСМОТРЕНЫ. **4.2.4 Курсовые проекты и курсовые работы** НЕ ПРЕДУСМОТРЕН.

### 4.2.5. Самостоятельная работа Обучающихся

Форма СРС	Номер	Количество ча-
Форма СТ С	недели	сов акад
Подготовка к практическим занятиям	1-4	10
Работа с учебной литературой	1-4	10
Подготовка к промежуточной аттестации	1-4	10
ИТОГО		30

### Прочие виды контактной работы преподавателя с Обучающимися

Форма контакт-	Номер	Срок выполнения	Примечание
ной работы	недели	*	
Индивидуальные консультации	1-4	в течение учебного	Текущие консультации по
индивидуальные консультации	1-4	года	курсу
Групповые (предаттестационные)	1-4	Согласно расписа-	Текущие консультации по
консультации	1-4	нию	курсу
Промежуточная аттестация	1-4	Согласно РУП	Зачет в соответствии с учеб-
промежуточная аттестация	1-4	Согласно г этг	ным планом

### 5. Перечень учебно-методического обеспечения

N₂	Наименование издания для самостоятельной работы Обу-
п/п	чающихся по программе ДПО
1	Методические указания и темы практических занятий
2	Методические материалы по программам ДПО

# **5.1.** Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения программы ДПО Электронная библиотека <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a>

Основная литература		
Электробезопасность при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий: учебное пособие Автор: Сибикин Ю. Д., Сибикин М. Ю. Дисциплина: Безопасность жизнедеятельности Электротехника Жанр: Учебная литература для ссузов Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2014 Объем: 235 стр.	HTTP://BIBLIOCLUB.RU	1
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие Автор: Сибикин М. Ю., Сибикин Ю. Д. Дисциплина: Энергетика Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии Общая энергетика (и еще 1) Жанр: Учебники и учебные пособия для вузов Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2014 Объем: 229 стр.	HTTP://BIBLIOCLUB.RU	1
Дополнительная литература		
Основы преобразования энергии в электротехнических системах: учебник Автор: Бирюков В. В. Дисциплина: Физика Энергетика Электротехника Жанр: Учебники и учебные пособия для вузов Новосибирск: НГТУ, 2015 Объем: 351 стр.	HTTP://BIBLIOCLUB.RU	1
Электрические подстанции: учебное пособие Сибикин Ю. Д. Издательство: Директ-Медиа, 2014 Приведены общие сведения о режимах работы электрических систем и подстанций; приведены методы расчета токов КЗ и выбора электрооборудования подстанций и электросетей,	HTTP://BIBLIOCLUB.RU	1

дана классификация подстанций, рассмотрены конструкции трансформаторов РУ, аппаратов ВН и НН подстанций, вопросы их релейной зашиты,		
<u>Электромагнитные переходные процессы</u> в электрических системах: учебно-		
методическое пособие		
Котова Е. Н., Паниковская Т. Ю.		
Издательство: Издательство Уральского университета, 2014	HTTP://BIBLIOCLUB.RU	1

### 5.2.Организационно-педагогические условия реализации программы

Для реализации программы привлекаются следующие преподаватели СТУ:

- Лопатин Е.И., к.т.н, доцент ; стаж научно-педагогической работы более 5 лет; штатный преподаватель;
- Ромашова И.А. ст. преп., опыт профессиональной деятельности в сфере энергетики более 10 лет: штатный преподаватель.

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств (ФОС) – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т. е. установления соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательных программ, рабочих программ ДПО / модулей. Раздел оформляется отдельным документом в виде Приложения к рабочей программе программы ДПО.

# 1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения программы ДПО

No	Наименование ресурса	Адрес (ссылка на ресурс)
$\Pi/\Pi$		
1	ЭБС «HTTP://BIBLIOCLUB.RU»	BIBLIOCLUB.RU
2	Электронная электротехническая библиотека	www.electrolibrary.info
3	Образовательный математический сайт	http://www.exponenta.ru
4	Научная электронная библиотека	http://www.elibrary.ru
5	Национальная электронная библиотека	http://www.nns.ru
6	Научная электронная библиотека	http://www.cyberleninka.ru

### 2. Методические указания для обучающихся по освоению программы ДПО

Программа ДПО «Основные электромагнитные характеристики протяженных линий электропередач» включает в себя лекционный курс, практические занятия Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях , выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Для обеспечения систематической и регулярной работы по изучению программы ДПО Обучающемуся рекомендуется самостоятельно определить объем времени, необходимого для проработки каждой темы, регулярно изучать каждую тему программы ДПО, используя различные формы индивидуальной работы; согласовывать с преподавателем виды работы по изучению программы ДПО.

По завершении изучения отдельных тем своевременно представлять выполненные работы преподавателю.

В ходе лекционных занятий преподаватель дает общую характеристику рассматриваемого вопроса, различные научные концепции или позиции, которые есть по данной теме. На лекции необходимо вести конспектирование учебного материала. Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами. В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д. Работа с конспектом предполагает просмотр с конспектом в тот же день после занятий. При

этом необходимо пометить материал конспекта, выделив фрагменты, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если не удается самостоятельно разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Практические занятия составляют важную часть профессиональной подготовки Обучающихся. Цель практических - обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам программы ДПО; формирование умений применять полученные знания на практике. Подготовку к практическому Обучающийся должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Результат такой работы должен проявиться в способности Обучающихся свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении заданий. В ходе подготовки к практическому занятию необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем практические задания. При подготовке к практическим занятиям по программе ДПО желательно одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы. В ходе выполнения индивидуального задания практического занятия Обучающийся готовит отчет о работе, куда заносятся результаты выполнения каждого пункта задания, таблицы, расчеты, графики. Примерный образец оформления отчета имеется у преподавателя. В конце занятия преподаватель проверяет объем выполненной на занятии работы и отмечает результат в рабочем журнале. Оставшиеся невыполненными пункты задания практического занятия Обучающийся обязан доделать самостоятельно.

Самостоятельная работа Обучающихся по программе ДПО играет важную роль в ходе всего учебного процесса, приводит Обучающихся к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Цель самостоятельной работы - научиться работать с учебным материалом и научной информацией. При изучении программы ДПО организация самостоятельной работы Обучающихся включает аудиторную, выполняемую под непосредственным руководством преподавателя, и внеаудиторную самостоятельную работу.

Аудиторная самостоятельная работа реализуется при проведении практических занятиях, , а также во время лекций. На практических различные виды самостоятельной работы позволяют сделать процесс обучения более интересным и поднять активность значительной части Обучающихся в группе. При чтении лекционного курса непосредственно в аудитории необходимо контролировать

усвоение материала основной массой Обучающихся путем проведения экспресс-опросов по конкретным темам. На практических занятиях различные виды самостоятельной работы позволяют сделать процесс обучения более интересным и поднять активность значительной части Обучающихся в группе. Результативность самостоятельной работы Обучающихся во многом определяется наличием активных методов ее контроля. Существуют следующие виды контроля: текущий контроль, то есть регулярное отслеживание уровня усвоения материала на лекциях, практических; текущая аттестация по окончании изучения раздела или модуля курса; самоконтроль, осуществляемый Обучающийся в процессе изучения программы ДПО при подготовке к контрольным мероприятиям; итоговый контроль по программе ДПО в виде зачета или экзамена.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы: подготовка и написание рефератов, контрольных работ; выполнение контрольных заданий разнообразного характера, решение задач, подбор и изучение литературных источников; разработка и составление различных схем, выполнение графических работ, проведение расчетов и др., выполнение индивидуальных заданий, выполнение курсовой работы.

**Реферат** – одна из форм проверки и оценки усвоенных знаний, получения информации о характере познавательной деятельности, уровня самостоятельности и активности Обучающихся в учебном процессе, эффективности методов, форм и способов учебной деятельности. Реферат содержит фактическую информацию в обобщённом виде, иллюстрированный материал. Темы для рефератов разрабатывает преподаватель, ведущий данную программу ДПО.

Экзамен – проводится по расписанию сессии и представляет собой аттестационное испытание по билетам. Билет содержит теоретические вопросы для проверки усвоенных знаний, практические задания для проверки освоенных знаний, умений и владений всех заявленных программой ДПО опорных компетенций.

### 9. Перечень периодических изданий, рекомендуемых для освоения программы ДПО

No	Наименование периодического издания	Форма издания (печат- ный или электронный	Доступ ресурса (свободный доступ сети
п/п	тапменование периоди теского издания	pecypc)	Интернет)
1	Научно-практический и производственно- технический журнал «Электрооборудова- ние: эксплуатация и ремонт»	HTTP://BIBLIOCLUB.RU	свободный доступ сети Интернет
2	Журнал «Главный энергетик»	HTTP://BIBLIOCLUB.RU	свободный доступ сети Интернет

Приложение 1 Трудовые функции профессиональных стандартов областей профессиональной деятельности «Электроэнергетика, используемых при разработке рабочей программы программы ДПО

Код вида профессиональной деятельности /код профессионального стандарта	Наименование профессио- нального стандарта	Наименование обобщенной трудовой функции (ОТФ)	Код трудовой функции профессио- нального стандарта	Формуемые компетен- ции рм
	Работник по	Мониторинг технического состояния оборудования подстанций Обоснование планов и программ технического обслуживания и ремонта оборудования подстанций	I/01.5 I/02.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2 УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
20.032/8 28	обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей	Разработка нормативно-технической документации по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций Планирование и контроль	I/03.5 J/01.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2 УК-1, УК2,
		деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций Организация работы подчиненного персонала	J/02.6	УК-6, ОПК 1, ОПК 2 УК-1, УК2, УК-6, ОПК
	Работник по	Выполнение работ по техническому обслуживанию ТиГМО ГЭС/ГАЭС	E/01.5	1, ОПК 2 УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
	ремонту гидротурбинно го и гидромеханиче ского оборудования	Подготовка бригады к выполнению работ по ремонту ТиГМО ГЭС/ГАЭС	E/02.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
20.020/7		Руководство бригадой по ремонту ТиГМО ГЭС/ГАЭС	E/03.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
	гидроэлектрост анций/ гидроаккумули	Операционный контроль, сдача- приемка работ по ремонту ТиГМО ГЭС/ГАЭС	E/045	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
	рующих электростанций	Анализ технического состояния ТиГМО ГЭС/ГАЭС	F/01.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
		Планирование работ по ремонту	F/02.5	УК-1, УК2,

ТиГМО ГЭС/ГАЭС		УК-6, ОПК
		1, ОПК 2
Подготовка документации по	F/03.5	УК-1, УК2,
ремонту ТиГМО ГЭС/ГАЭС		УК-6, ОПК
		1, ОПК 2
Подготовка производства ремонта	F/04.5	УК-1, УК2,
ΤиΓΜΟ ΓЭС/ΓΑЭС		УК-6, ОПК
		1, ОПК 2
Текущая аттестациявыполнения	F/05.5	УК-1, УК2,
работ по ремонту ТиГМО		УК-6, ОПК
ГЭС/ГАЭС		1, ОПК 2
Приемка ТиГМО ГЭС/ГАЭС из	F/06.5	УК-1, УК2,
ремонта и оценка качества		УК-6, ОПК
выполнения работ		1, ОПК 2
Организация работы подразделения	G/01.6	УК-1, УК2,
по ремонту ТиГМО ГЭС/ГАЭС		УК-6, ОПК
		1, ОПК 2
Организация работы подчиненных	G/02.6	УК-1, УК2,
работников по ремонту ТиГМО		УК-6, ОПК
ГЭС/ГАЭС		1, ОПК 2
Обучение работников	G/03.6	УК-1, УК2,
подразделения по ремонту ТиГМО		УК-6, ОПК
ГЭС/ГАЭС		1, ОПК 2

	_			1
		Ведение исполнительной документации по эксплуатационнотехническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи	H/01.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
		Оформление аварийных телефонограмм и ордеров на земляные работы на кабельных линиях электропередачи	H/02.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
		Оформление графиков технического освидетельствования кабельных линий электропередачи и сооружений	H/03.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
	Работник по	Оценка технического состояния кабельных линий электропередачи	I/01.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
	техническом у обслуживан ию и	Обоснование планов и программ деятельности по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи	I/02.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
20.030/808	ремонту кабельных линий	Разработка нормативно-технической документации по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи	I/03.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
	электропере дачи	Формирование планов и программ деятельности по техническому обслуживанию кабельных линий электропередачи	J/01.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
		Техническое ведение проектов работ в зоне обслуживания кабельных линий электропередачи	J/02.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
		Организация и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи	K/01.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
		Организация работы подчиненных работников по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи	K/02.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
		Мониторинг технического состояния воздушных линий электропередачи	G/01.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
	Работник по техническом	Обоснование планов и программ деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи	G/02.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
20.031/826	у обслуживан ию и	Разработка нормативно-технической документации по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи	G/03.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
	ремонту воздушных линий электропере дачи	Формирование планов и программ деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи	H/01.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
		Техническое ведение проектов на работы в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи	H/02.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
		Организация и контроль деятельности по техническому обслуживанию и	I/01.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2

		ремонту воздушных линий		
		электропередачи		
		Организация работы подчиненных работников по ремонту и техническому обслуживанию воздушных линий электропередачи	I/02.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
		Анализ технического состояния ЭТО ГЭС/ГАЭС	E/01.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
	Работник по	Планирование работ по ремонту ЭТО ГЭС/ГАЭС	E/02.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
	ремонту электротехн	Подготовка документации по ремонту ЭТО ГЭС/ГАЭС	E/03.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
	ического оборудовани	Подготовка проведения ремонта ЭТО ГЭС/ГАЭС	E/04.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
20.026/796	я гидроэлектр	Текущая аттестациявыполнения работ по ремонту ЭТО ГЭС/ГАЭС	E/05.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
	останций/ гидроаккуму	Приемка ЭТО ГЭС/ГАЭС из ремонта и оценка качества выполненных работ	E/06.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
	лирующих электростан	Организация работы подразделения по ремонту ЭТО ГЭС/ГАЭС	F/01.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
	ций	Организация работы подчиненных работников по ремонту ЭТО ГЭС/ГАЭС	F/02.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
		Обучение подчиненных работников подразделения ремонту ЭТО ГЭС/ГАЭС	F/03.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
	Специалист по эксплуатаци и трансформа торных подстанций и распредел ительных пунктов	Организационно-техническое, техно- логическое и ресурсное обеспечение работ по эксплуатации трансформа- торных подстанций и распределитель- ных пунктов	B/01.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
16.019/97		Планирование и контроль деятельно- сти по эксплуатации трансформатор- ных подстанций и распределительных пунктов	B/02.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
		Координация деятельности персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	B/03.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
	Специалист	Планирование и контроль деятельно- сти по эксплуатации муниципальных линий электропередачи	B/01.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
16.020/167	по экс- плуатации воздушных и кабельных муници- пальных ли- ний элек- тропередачи	Организация технологического, технического и материального обеспечения работ по эксплуатации муниципальных линий электропередачи	B/02.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
10.020/10/		Управление процессом эксплуатации муниципальных линий электропередачи	B/03.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
		Организация работы с персоналом, осуществляющим деятельность по эксплуатации муниципальных линий электропередачи	B/04.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2

### Фонд оценочных средств

### Паспорт фонда оценочных средств

«Роль электропередач СНВ в Энергосистемах. Особенности конструктивного исполнения линий  $\underline{\text{CHB}} \ {}_{>\!\!\!>}$ 

# Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной программы ДПО

№	Код контроли-	Формулировка	Контролиру-	Этапы фор-	
п/п	руемой компе-	контролируемой	емые дисци-	мирования	
	тенции	компетенции	плины	(недели)	
		Способен осуществлять поиск, критический			
	УК-1	анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных	1-4	1-4	
		задач			
		Способен определять круг задач в рамках			
	УК-2	поставленной цели и выбирать оптимальные			
	J K-2	спосоов их решения, исходя из деиствую-		1-4	
		щих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений			
		Способен управлять своим временем, вы-			
	X/10 (	страивать и реализовывать траекторию са-			
1	УК-6	моразвития на основе принципов образова-	1-4	1-4	
		ния в течении всей жизни			
		Способен осуществлять поиск, обработку и			
		анализ информации из различных источни-			
2	ОПК-1	ков и представлять ее в требуемом формате	1-4	1-4	
2	0.111	с использованием с использованием инфор-	1-4	1-4	
		мационных, компьютерных и сетевых тех-			
		нологий.			
		Способен применять соответствующие фи-			
	07774	зико-математический аппарат, методы ана-			
3	ОПК-2	лиза и моделирование, теоретического и	1-4	1-4	
		экспериментального исследования при ре-			
		шении профессиональных задач			

### Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

### Показатели оценивания компетенций

<b>№</b> п/п	Код контролиру- емой компе- тенции	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые разделы (темы) программы ДПО	Наименование оценочного средства
1	УК-6	Обучающийся знает: методы и средства познания, обучения и самоконтроля; перспективные линии интеллектуального, культурно-	1-4	Устный опрос

		го, нравственного, физического и профессио-		
		нального саморазвития и самосовершенство-		
		вания		
		Обучающийся умеет: самостоятельно при-		
		менять методы и средства познания, обучения и самоконтроля; выстраивать и реализовы-		
		вать перспективные линии интеллектуально-		
		го, культурного, нравственного, физического		
		и профессионального саморазвития и самосо-		
		вершенствования; критически оценить свои		
		достоинства и недостатки		
		Обучающийся владеет: навыками самостоя-		
		тельного применения методов и средств по-		
		знания, обучения и самоконтроля; выстраи-		
		вания и реализации перспективных линий ин-		
		теллектуального, культурного, нравственно-		
		го, физического и профессионального само-		
		развития и самосовершенствования; критической оценки своих достоинств и недостатков		
		с необходимыми выводами.		
		Обучающийся знает: сущность и значение		
		информации для развития современного об-		
	ОПК-1	щества и электроэнергетики		
		Обучающийся умеет: применять основные		
2		методы, способы и средства получения, хра-	1-4	Устный опрос
		нения, переработки информации		
		Обучающийся владеет: основными метода-		
		ми, способами и средствами получения, хранения, переработки информации.		
		Обучающийся знает: основные источники науч-		
		но-технической информации в области обеспече-		
		ния безопасности на производстве;		
		Обучающийся умеет: использовать инструкции,		
3	ОПК-2	описания, технические паспорта о работе устройств	1-4	Устный опрос
				1
		и установок;		
		Обучающийся владеет: основами физиологии		
		труда и комфортных условий жизнедеятельности в		
		техносфере;		
4	УК-1	Знать: Организация ремонта		
		Уметь: Анализ технического состояния ТиГМО		
		ГЭС/ГАЭС, Планирование работ по ремонту		
		ТиГМО ГЭС/ГАЭС	1-4	Устный опрос
		Владеть: Подготовка документации по ремонту		
		ТиГМО ГЭС/ГАЭС		
5	УК-2	Знать: Технические параметра ремонта ТиГМО		
		ГЭС/ГАЭС и организацию работы ремонтных	1-4	Устный опрос
		TO CATAGO II OPTURISAGNIO PUODISI PERIORITHISIA		

бригад		
Уметь: 1	Подготовка бригады к выполнению ре-	
монта Ти	ГМО ГЭС/ГАЭС	
Владеть:	Операционный контроль, сдача-	
приемка ј	работ по ремонту ТиГМО ГЭС/ГАЭС	

### Перечень оценочных средств по программе ДПО

<b>№</b> п/п	Наиме- нование оценоч- ного	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос собеседов ание, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой программой ДПО, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме,	Вопросы по те- мам/разделам программы ДПО
2	Зачет (3)	Средство контроля, позволяющее оценить знания, умения и владения обучающегося по учебной программе ДПО. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений Обучающихся.	Комплект во- просов к за- чету

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СТРЕДСТВ Текущий контроль

- 1. измерение активной электрической энергии в трехфазных четырех- и трехпроводных сетях переменного тока по двум направлениям;
- 2. измерение реактивной электрической энергии в четырех- и трехпроводных сетях переменного тока по квадрантам;
- 3. определение суммарной (по трем фазам) активной мощности;
- 4. определение суммарной (по трем фазам) реактивной мощности;
- 5. измерение частоты;
- 6. формирование профиля нагрузки;
- 7. учет кратковременных и длительных перерывов в подаче электропитания (запоминает до 32-х последних отключений электропитания с указаниям даты/времени отключения и даты/времени включения);
- 8. регистрация учетной информации с заданным интервалом (1-60 мин., 1-24 часах)
- 9. фиксация максимальной мощности нагрузки на расчетном интервале времени
  - 10. Какие преимущества и недостатки деревянных, железобетонных и металлических опор?
  - 11. Какие материалы применяются для изготовления проводов и грозо-защитных тросов?

### Промежуточная аттестация

- 1. контроль и учет параметров энерготропотребления (с поддержкой многотарифности) с учётом существующих тарифов;
- 2. контроль и учёт параметров расхода тепла, холодной и горячей воды, газа, пара и других энергоносителей с учётом существующих тарифов;
- 3. обеспечение энергосбережения и поддержание оптимальных режимов работы оборудования;
- 4. контроль работоспособности и состояния энергетического оборудования (состояние запорной арматуры, кабельных линий, состояние теплотрасс и др.);
- 5. Какие недостатки имеют дальни электропередачи переменного тока .какие существуют поту по снижению этих недостатков.
- 6. Как влияют размещения компенсирующих устройств на характер режима работы электропередачи ,потери активной мощности, регулирования напряжения?

### 7. Контрольная работа

### Контрольная работа№1.

Электростанция ЭС-1 выдает мощность в систему «С» ( рис1) по линии Uном=500кВ длиной Ел. На электростанции установлено 4 генератора типа ТГВ-300, работающих в блоке с трансформаторами типа ТЦ-400000/500.

Требуется найти нагрузку генератора (Sr) напряжения в начале линии (Uн), если задана мощность по цепям (Sк=Pк+ jQк) и напряжения (Uк =Pк+ jQк) в конце линии ,линия выполнена на  $\Pi$ -образных опорах ,расстояния между проводами  $\mathcal{L}=12$ м , $\Phi$ аза линии расщеплена на три провода (n=3) Радиус расщепления фазы (Rp) диаметр одиночного провода (dпp) удельное активное сопротивления 3-х проводов в фазе Ro=0,021Oм/км, среднегодовые потери на корону Ркор=5 кВт/км.

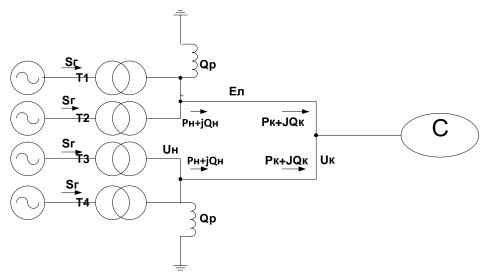


Рис.1 Схема электропередачи.

При выполнении расчетов считаем , что вся передаваемая мощность поровну разделяется между генераторами.

Исходные данные для выполнения работы в табл.1

Исходные данные табл.1

№ варианта.	Д,м	<b>R</b> p,см	<b>D</b> пр,мм	Рк,МВт.	<b>Q</b> к,Мвар	Uк,кB	Ел, км	Орном, Мвар.
1	10	23	30	500	100	480	400	2
2	11	25	24	460	200	475	500	1
3	12	30	26	450	300	478	600	2
4	12	25	24	480	250	475	600	2
5	10	30	30	350	200	485	500	1
6	11	24	26	380	210	480	650	2
7	12	25	30	510	250	475	500	1

8	10	23	26	500	300	475	400	1
9	11	30	24	490	250	478	450	1
0	12	25	30	380	200	475	500	1

\*в таблице указано количество групп из однофазных реакторов мощностью 60 мBA с номинальным напряжением Uном= $525/\sqrt{3}$ 

Рассмотрим пример:

Д=12м;Rp=23см;dпp=30мм; Рк+ jQк=500+j270MBA; Uк=475кВ Ел=600км Qрном(1) принято к установке 1группу их однофазных реакторов (3\*60000/525/3)

Находим удельные параметры линии.

Ro=0,021 Ом/км- задано

Xo=0144Eg +0,016

Дср-среднегеометрическое расстояние между проводами

Дср=
$$\sqrt{\mathcal{J}1*\mathcal{J}2*\mathcal{J}3}$$

При горизонтальном расположении проводов

$$\Pi_{\text{cp}} = \sqrt[3]{\mathcal{A} * \mathcal{A} * 2\mathcal{A}} = \sqrt[3]{12*12*2*12}^3 = 15,1_{\mathcal{M}}$$

Фаза расщеплена на три провода поэтому эквивалентные радиус проводника такой конструкции будет равен

$$R_{9} = Rp \sqrt{\frac{n*Rnn}{Rp}} = 23\sqrt[3]{\frac{3*1.5}{23}} = 13.4$$

$$X_0=0,144$$
  $Eg\frac{15,1}{0,134} + \frac{0,016}{3} = 0,3 O_M / \kappa_M.$ 

Емкостная проводимость линии.

$$Bo = \frac{\frac{7,58*10^{-6}}{Eg\frac{\mathcal{A}cp}{R9}} = \frac{7,58*10^{-6}}{Eg\frac{15,1}{0,134}}. = 3,7*10^{-6}$$

1/ом\*км.

Т.о Zo=0,021+J0,3 Ом

Учет короны на режим работы линии обычно выполняют путем подключения нагрузки в начале и конце линии.

$$\Delta P \kappa o p_{H} = \Delta P \kappa o p_{\circ} \frac{E \pi}{2} \left( \frac{U H}{U H H O} \right)^{2}$$

где Ркор- справочные данные по потерям на корону при данных климатических условиях (кВт/км)

Принимаем Ркор=5 кВт/км- среднегодовые потери, тогда

$$P_{\text{KOPK}} = 5*300* \left(\frac{475}{500}\right)^2 = 1.35 MB_{\text{T}}.$$

Распределенность других параметров учтем введенным коэффициентов(К)

Rл=Ro\*E\*Kr; Xл=Xo\*E\*Kx; Вл=Bo\*E\*Kв 
$$1 - \frac{En^2}{3} * XoBo = 1 - \frac{600^2}{3} * 0.3 * 3.7 * 10^{-6} = 0.866$$
 Kr=
$$1 - \frac{En}{6} \left( Xo * Bo - Ro * \frac{Bo}{Xo} \right) = 1 - \frac{600^2}{6} \left( 0.3 * 3.7 * 10^{-6} - (0.021)^2 * \frac{3.7 * 10^{-6}}{0.3} \right) = 0.933$$
 Kx=
$$0.5 \frac{3 + Kr}{1 + Kr} = \frac{3 + 0.866}{1 + 0.866} = 1.036$$

Тогда постоянная схема замещения линии электропередач

$$Z=R_{\Pi}+jX_{\Pi}=Ro*E_{\Pi}*Kr+JXo*E*Rx=0,021*600*0,866+j0,3*600*0,933=10,91+j168,5 \ \text{Ом}.$$
 
$$j\frac{Bo*E_{\Pi}}{2}*Ke=j\frac{3,7*10^{-6}*600}{2}*1,036=j1,15*10^{-3}1/\textit{Om}$$

Найдем напряжения в начале линии.

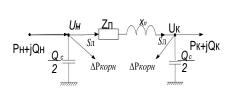


Рис2. Расчетная схема линии.

Найдем нагрузку в конце линии

$$S_{\pi} = P\kappa + jQk - j\frac{Qc}{2} + \Delta Pkk = 500 + j270 - j259,5 + 1,35 = 501,35 + j10,5MBB$$

$$\frac{Qc}{2} = \frac{Bo * E\pi * Ke}{2} * U\kappa^{2} = \frac{3.7 * 10^{-6} * 600 * 1,036}{2} * 475^{2} = 259,5 Meap.$$

Напряжения в начале линии

$$U_H = U_K + \Delta U_I + j \delta U_I$$

Продольная состовляющая падения напряжения.

$$\Delta U \pi = \frac{P \pi' * R \pi + Q \pi' * X \pi}{U k} = \frac{501,35 * 10,91 + 10,5 * 168,5}{475} = 15,2 \kappa B$$

Поперечная составляющая падения напряжения.

$$\delta U_{\pi} = \frac{P_{\pi}' * X_{\pi} - Q_{\pi}' * R_{\pi}}{Uk} = \frac{501,35 * 168,5 - 10,5 * 10,91}{475} = 177,61 \kappa B$$

$$U_{H} = (475 + 15,2) + j177,61 \kappa B; tg\delta = 0,36$$

$$U_{H} = 521,4 \qquad \delta = 20^{\circ}$$

Потери мощности в линии

$$\Delta S_{\pi} = \frac{(P\pi')^2 + (Q\pi')^2}{Uk^2} * (R\pi + jX\pi) = \frac{501,35^2 + 10,5^2}{475^2} * (10,91 + j168,5) = 12,11 + j197,5MBA.$$

# Описание показателей и критериев оценивания компетенций (при промежуточной аттестации), формируемых при освоении программы ДПО, описание шкал оценивания.

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по программе ДПО.

	Помережения			Критерии с	оценива	ания	
	Показатель		2	3	4	4	5
			УК-1				
знать: Знать: методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие следующих знаний: методы и средства познания, обучения и самоконтроля; перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования.	монстр ное отс дующи тоды и знания самоко спекти интелл культу ственне вития и шенств пускаю тельны обучак тывает	ощийся де- ирует непол- уутствие сле- х знаний: ме- средства по- , обучения и нтроля; пер- вные линии ектуального, рного, нрав- ого самораз- и самосовер- ования. До- отся значи- е ошибки, ощийся испы- затруднения ерировании	Обучающийся и монстрирует ча ное соответстви следующих зна методы и средс познания, обуч и самоконтроля перспективные нии интеллекту ного, культурни нравственного развития и самовершенствован Допускаются и чительные оши обучающийся и тывает затрудн при аналитичес операциях	астич- ие иний: ства ения и; ли- уаль- ого, само- осо- ия. езна- юбки, испы- ения	соответнощих з ды и ср ния, об моконтр спектив интелле культур ственно вития	прует полное ствие следу- внаний: мето- едства позна- учения и са- роля; пер- ные линии жтуального, ного, нрав- го самораз- и самосовер- рвания. Сво- оперирует

уметь: применять методики поиска, обсбора, работки информации, системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных pocсийских зарубежных источников..

Обучающийся демонстрирует полное отсутствие следующих знаний: самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля; выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки.

Обучающийся демонстрирует неполное отсутствие следующих знаний: самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля; выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки. Допускаются значительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями

Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля; выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки. Допускаются незначительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при аналитических операциях

Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля; выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки. Свободно оперирует знаниями.

владеть: Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач

Обучающийся демонстрирует полное отсутствие следующих знаний: навыками самостоятельного применения методов и средств познания, обучения и самоконтроля; выстраивания и реализации перспективных линий интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критической оценки своих достоинств и недостатков с необходимыми выводами.

Обучающийся демонстрирует неполное отсутствие следующих знаний: навыками самостоятельного применения методов и средств познания, обучения и самоконтроля; выстраивания и реализации перспективных линий интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критической оценки своих достоинств и недостатков с необходимыми выводами. Допускаются значительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями

Обучающи стичное со знаний: на применени знания, обу выстраивая спективны ного, культ саморазвит вания; кри достоинсте димыми вы незначител щийся исп аналитичес

обучающийся демонстрирует пол- несторов и ограни доших знаний: методы ощенки разных способо решения профес- сиональных задач, перспективные ли- ши интеляектуального правительность.  уметь: проводить валата постав- ленной цели и формулировать задачи, необхо- димые для ее до- стижения далаги ты, применять ос- повные для необхо- димые для ее до- стижения далаги ты, применять ос- повные для ее до- стижения, апальт- повные для ее до- стижения далаги ты, применять ос- повные для ее до- стижения, апальт- повные для ее до- стижения, апальт- пот взаимодей- ствия для реали- зации воей роды и пормые социаль- ного взаимодей- ствия для реали- зации воей роды и перспективные применять методы и средства познания, обучения и немострирует пол- ное отсутствие спе- дующих знаний: самостоятельно применять методы и средства познания, обучения пымосковершенствова- пия. Допускаются нетачить применять методы и средства познания, обучения пымосковершенствова- пия допускаются нетачать применять методы и средства познания, обучения пымосковершенствова- пия допускаются нетачать применять методы и средства познания, обучения пымосковершенствова- пия допускаются нетачить применять методы и средства познания, обучения пымосковершенствова- пия допускаются нетачить применять методы и средства познания, обучения и обучающийся де- монстрирует пол- ное отсутствие спе- дующих знаний: самостоятельно применять методы и самоскотрода; вы- страивать и реали- зовывать перспек- тивные линии ин- тельектуального, культурного, прав- ственного самораз- вития и самосовер- шенствования; кры- тически опенрания познания; обучения и самоконтродя; по- поримениять методы и седстви подачаний: методы и средства познания; и самоконтродя; подачения и само обучающийся де- монстрирует пол- пора странения при пернования; средства познания; подами, необхо- дошим и немосков- познания; обучения и и интельективные линии ин- тельектуального, культурного, прав			УК-2		
монстрирует по- постобовые методы и средства решения профес сиональных задач действующие за- пиравовые нормы, регулирующие профессиональ- ную деятельность.  уметь: проводить вандия постав- денной цели и формулировать задачи, необох димые для се до- стижения, апали- дании, необох димые для се до- стижения, апали- дании варимы ты, применять ос- порвые отругтвие сле- дующих знаний: методы и средства познания, обучения и самоконтроза, перелективные дини интеллектуального, культурного, прав- оперирования зна- дадачи, необох димые для се до- стижения, апали- дадачи, необох димые для се до- стижения, апали- ты, применять ос- повые отругтвие сле- дующих знаний: самоконтроза, правенного самораз- вития и самососовер- шенствования, до- монстрирует по- ное отсутствие сле- дующих знаний: самостотельно применять методы и камоконтроля; вы- стравать и реали- зации своей ролы и взанмодействия внутри команды.  методы и средства обучающийся и само- сопредствова- пия домусения и самоконтроза, перероживные применять методы и формулировать задачи, необох димые для се до- стижения, апали- дующих знаний: самостотельно применять методы и камоконтроля; вы- стравать и реали- зации своей ролы и взанмодействия внутри команды.  методы и средства познаний: методы и средства познаний: методы и средства познаний: методы и самосопер- пикам интигальнуют от применять методы и самоконтроза, предствования; обучения и самоконтроза, предствования; обучения и самоконтроза, предствования; обучения и самоконтроза, предствования, обучения и самоконтроза, предствования и натизи и самосовер- шенствования; до- монстрирует по- посточнения прамения интигновето самора- заний: применять методы и самоконтроза, предствова- пия динии интельектуального, культурного, прав- ственного самора- заний: применять методы и самоконтроза, предствования и самоконтроза, предствования и памоконтроза, предствования и нестко перание применять методы и самоконтроза, предствований и сам	знать: виды ре-	Обучающийся де-		Обучающийся де-	Обучающийся де-
нений, основные методы и средства познания, обучения и самосоптроля; перепективные лидивити интеллектуального, провавити и самостортирует полное отстутствие, следующийся демонгрырует полное отстутствие, следующийся демонгрырует полное отстутствия и самосотругных задачи, необходимые для ее доминимые для не доми	_	•			
методы отделки способов познания, обучения и самоконтроля; перепективные лини интеллектуального, правственного саморазвития и самосовершенствования, обучающийся демократировать задачи, необходимовать далачи, необходетижения, анализировать далачи, необходимовать дераства позначиться димом сотруствено струствено струст					
разных способов решения профессиональных задач, действующее за- конодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность.  уметь: проводить может проводить и поставлений цели и недостатия и поставлений цели и формулировать задачи, необходимые варианты дировать автьгернативные варианты поровые мормы и средства познания, обучения и самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самостоятельно правовые нормы правовые нормы правовые нормы осершенствования.  Обучающийся делики и необходимые для се достажения, аналить дировать автьгерного в заимодействия внутри команды.  В правовые могоды и не дестам познания, обучения и самосконтроля; выстаные пинетельектуального, правостатки, сберова пине и недостатки. В семостоятельно применять методы и средства познания, обучающийся демостоятельно применять предства познания, обучающийся демостоятельно применять методы и средства познания, обучающийся демостоятельно применять методы и средства познания, обучающийся демостоятельно применять методы и средства познания, обучающийся демостоятельно применять предства познания, обучающийся демостоятельно применять предства познания, обучающийся демостоятельно применять пера применять перепсктивные пинетименты предства познания предств			-	ствие следующих	следующих знаний:
познания, ооучения и самоконтроля; перспективные лини интеллектуального, культурного, правственного саморазвития и самосовершенствования. Допускаются зарачи, пеобхорамые даль терстижения, анализировать адпачи, необхоримые даль перстекия варианты. Применять основые методы и перспектави динку, обученоя и самостоятельно стижения, анализировать апътерственного саморазьтия и самостоятельно стажения при оперировати значительные опибки, обучающийся демонстрирует полное отсутствие следующих знаний: самостоятельно применять методы и средства познания информулировать апътерственного самостоятельно применять методы и средства познания информать дальтерования дараного в данимодействия внутри команды.  Въздатъ: мето  Въздатъ: мето  Обучающийся демонстронуе полное отсутствие и недостатки. Допускаются значительные ошибки, обучающийся демонстроную на и средства познания и самосонтроную на и самосонтроную применять методы и средства познания при оправности и недостатки. Допускаются значительные полное отсутствие и недостатки. Допускаются значительные применять методы и недостатки. Допускаются значительные полное отсутствие и недостатки. Допускаются значительные применять и самосовершенствования дот стичное соответ- стивные линии интеллектуального саморазвития и самостоятельно применять методы и средства позначий стам стичное соответ- стивное соответ- стивные линии интеллектуального саморазвития и самостоятельно приментам и самостоятельно приментам и самостоятельно приментам и самостоятельно обручающийся демонстроную части и недостатки. Допускаются значительные опибки, обучающийся демонстронует полное отсутствие стем обрачающийся демонстронует полное отсутствие стем обручающийся демонстронует полное отсутствие стем обручающийся демонстронует полное отсутствие стем обручающийся демонстронует полное соответствие стемного самораться стемного самораться стемного с		= -	-	знаний: методы и	
перспективные лини интеллектуального, правственного саморазвития и самосовершенствования, допускаются задачи, необходимые для ее достижения, аналиным дровать задачи, необходимые для реализации своей роли в ваимодействия внутри команды.  Въвадеть: мето-  въздать: мето-  въздать: мето-  диками разработ-  въздаты, мето-  обучающийся де-  мого культурного, правственного са-  моразвития и само-  совершенствова-  моразвития и само-  совершенствова-  моразвития и само-  совершенствова-  моразвития и само-  совершенствова-  моразвития и само-  совершенствования, до-  преспективные лини интеллектуаль-  ного, культурного, прав-  телненой цели и само-  применять методы и постав-  пенной цели и серства позна-  применять методы и недостатки.  моразвития и само-  обрчающийся де-  монстрирует пол-  монстрир	_	познания, обучения	познания, обучения	средства познания,	познания, обучения
действующее за-конодательство и интеллектуального, культурного, правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность.  уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать зальтерненной цели и формулировать задачи, необходимые для се достижения, аналины применять остоврань е применять перспективные варианты применять остоврания и состижения, аналины промые социального взаимодействия внутри команды.  и поставкий поставного должные опибки, обучающийся демостоятельно применять методы и нераства полза дадачи, необходимые для се достижения, аналины социального применять перспективные пирименять оставивать перспективные пирименять оставивующей в реализации своей роли и взаимодействия внутри команды.  в задачи для реализации своей роли и в дамконтроля; выственного саморазвития и самосовершенствования, критически оценить свои достоинства и недостатки. Допускаются незначительные опибки, обучающийся демоконтроля; выственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки. Допускаются незначительные опибки, обучающийся демоконтроля; выстранавть и реализовывать перепективные линии интеллектуального, культурного, правственного саморазвития и самосовершенствования, критически оценить свои достоинства и недостатки. Допускаются незначительные опибки, обучающийся демоконтроля; выстранавть и реализовывать перепективные линии интеллектуального, культурного, самостоятельные опибки, обучающийся демоконтроля; выстранавть и реализовывать перепективные линии интеллектуального, культурного, самостоятельные опибки, обучающийся демоконтрому стеменного саморазвития и самосовершенствования деростаться от самостоятельно опибки, обучающийся демоконтрому стеменной достатки. Допускаются незначительные опибки, обучающийся демоконтрому и седемостам и самосотоятельно опибки, обучающийся демоконтрому выстранения при аналити ческих операция. Обучающийся демоконтрому и педстаткования крити тельные опибки, обучающийся демоконтрому и педстам докам деятельного саморать потовами применять самостоятельн		и самоконтроля;	и самоконтроля;	обучения и само-	и самоконтроля;
монодательство и правовые нормы, равственного са- регулирующие профессиональ- ную деятельность.  уметь: проводить анализ постав- ленной цели и фоо тосутствие са- формулировать задачи, необхо- димые для ее до- стижения, анали- зировать альтер- нативные вариан- ты. применять остижения, обучения и  заприменять методы и  ного, культурного, нрав- совершенствова- ния. Иото, культурного, нрав- совершенствова- ния. Допускаются внание обучающийся ис- выментрирует пол- неной цели и  фоо отсутствие са- дующих знаний:  самостоятельно  применять методы и  средства позна- ния, обучения и  замоконтроля; вы- страивать и реали- зовывать перспект- новные методы и  нормы социаль- полное в теутствие самора- вития и самостоятельно  применять методы и  нормы социаль- ты. применять ос- вовные методы и  нормы социаль- полное отсутствие самора- вития и самостоятельно  применять методы и  нормы социаль- полное отсутствие самора- вития и самостовер- шенствования, до- полное отсутствие  самостоятельно  применять методы и  нормы социаль- полное отсутствие  самостоятельно  применять методы и  средства позна- пия, обучения и  замоконтроля; вы- страивать и реали- зовывать перспек- тичное соответ- тичное соответ- тичное соответ- тичное соответ- тичное протименти самостоя- монстрирует пол- ное отсутствие  самостоятельно  применять методы  постранения при аналити- ческих операциях  Обучающийся ис- побучающийся ис- полное отсутствие  самострора,  монстрирует пол- ное отсутствие  самостоятельно  применять методы  познаний: самостоя-		перспективные ли-	перспективные ли-	контроля; перспек-	перспективные ли-
правовые нормы, ретупирующие и саморазвития и само- совершенствова- шия.  уметь: проводить дели и смосовер нельные опибки, обучающийся испытывает затруднения при оперировании задачи, необхо- стижения, анали зировать альтер- нативные варианты. Пормы социаль- потова варианты. Пормы социаль- потова варианты. Пормы социаль ного в вызымодействия в внутри команды.  внутри команды.  въздать: мето обучающийся де- ком отожная обучающийся де- монстрирует по- ное отсутствие сле- дующих знаний: самостоятельно применять методы и средства позна- применять методы и средства позна- применять ос- ковные методы и недостатки.  внутри команды.  въздати, необхо- потывает затруд- полное отсутствие сле- дующих знаний: самостоятельно применять методы и средства позна- применять и реали- зации своей роди  и взаимодействия  внутри команды.  внутри команды.  Въздать: мето  Обучающийся де- монстрирует по- подное отсутствие  следующих знаний: самостоятельно применять методы и средства позна- применять и реали- запизи и самосовер- применять методы и средства позна- применять и реали- запизи и самосовер- применять методы и правственного самораз- вития и самостоятельно применять методы и правственного самораз- вития и самостоятельно применять методы и средства позна- применять методы и самоконтроля; вы- страивать и реали- забывать перспек- тивные линии ин- теллектуального, культурного, прав- ственного самораз- вытия и самосовер- применять и самостоятельно применять и самостоятел	-	нии интеллектуаль-	нии интеллектуаль-	тивные линии ин-	нии интеллектуаль-
моразвития и само- совершенствова- ия.  моразвития и само- совершенствова- вития и само- совершенствова- ия.  моразвития и само- совершенствова- вития и само- совершенствова- ия.  моразвития и само- совершенствова- вития при оперирот по- несих операциях  монстририет по- тельно опибки, обучающийся де- монстририет по- тельно оприбки, обучающийся де- монстририет по- несих операциях  монстририет по- несих отменть методы и средства позна- ния, Свободно оперирует та- несих операциях  монстририет по- несих отменть методы и средства позн		ного, культурного,	ного, культурного,	теллектуального,	ного, культурного,
профессиональную деятельность. Нямя вагратывает загруднения при деятельные ощибки, обучающийся демонстрирует полное отсутствие следния для реализации своей роли в ваимодействия для реализации своей роли в ваимодействия дании своей роли в ваимодействия внутри команды.  виадеть: . методимы недостатки.  выпадеть: . методимы недостатки.  выпадеть: . методимы недостатки.  выпадеть: . методимы недовать на перспективней в примента и недостатки.  выпадеть: . методимы недостатки.  обручающийся демонстрирует полное отсутствие следнов от применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля; выстраивать и реализовывать перспективные линии интерритурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования. Допускаются станавния при оперировании значити тельные ощибки, обучающийся демонстрирует полное отсутствие следнов применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля; выстраивать и реализовывать перспективные линии интерритурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить воем достоинства и недостатки. Допускаются чаначительные ошибки, обучающийся демонстрирует полное отсутствие следнов приументы при оперировании значия и самосовершенствования; критически оценить вает затруднения при оперировании значия и самосовершенствования дальные ошибки, обучающийся демонстрирует полное отсутствие следного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить вает затруднения при оперировании значия и самосовершенствования демонстрирует полное отсутствие следного саморазвития и самосовершенствования демонстрирует полное отсутствие следного саморазвития и самосовершенствования демонстраций тельные ошибки, обучающийся демонстрирует полное отсутствие следного самоконтроля; выстрамать перспективные пинии интелементы реализовыем при оперировании забыть перспективные пинии интелементы при оперировании интелементы при оперировании забыть перспективное соответства и недостатки. Допускатот деямонстрирует полное отсутствие станное ошибки, обучающийся демонстрирует полное отсутствие с обрушен		нравственного са-	нравственного са-	культурного, нрав-	нравственного са-
ния. Ния. ния. ния. ния. ния. ния. ния. допускаются незначительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знания и средства познативнутри команды. владеть: мето- дижами разработ- ки нем карами разработ- карами разработ- карами разработ- карами разработ- карами нем карами разработ-	регулирующие	моразвития и само-	моразвития и само-	ственного самораз-	_
значительные ошибки, обучающийся истрыные ошибки, обучающийся истрыные ошибки, обучающийся истрыные опибки, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знания при аналитических операциях инфертурует полненой цели и нео отсутствие следующих знаний: самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля; выстраивать и реализовывать перспективные варианты. применять основные методы и продывать перспективные свей роди в заимодействия внутри команды.  владеть: методы и средства познания, обучения и самоконтроля; выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свой достоинства и недостатки. Допускаются значительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при аналитического пения	профессиональ-	совершенствова-	совершенствова-	вития и самосовер-	
уметь: проводить обручающийся деленной цели и формулировать задачи, необходимые для ее достижения, анализировать альтернативные варианты применять остновные методы и средства познативно вовывать перспективные методы и средства познативного взаимодействия внутри команды.   владеть: методика и валаеть: методы и валаеть: методы и валаеть: методы и средающийся демонстрирует полное отсутствие следующих знаний: самостоятельно применять методы и средства познативные варианты применять остранать и реализации своей роли и валамодействия внутри команды.  владеть: методы и средства познативные дили интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; крически оценить свои достоинства и недостатки. Допускаются значительные ощибки, обучающийся дельные ошибки, обучающийся дельные опланое отсутствие соответствие	ную деятельность.	ния.	ния. Допускаются		
уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, необходимые для ее достижения, анализ зировать альтернативые варианты. применять основные методы и нормы социального взаимодействия внутри команды. Вытадеть: методим выдать в владеть: методиками разработь мален об дижно применять методы и недостатки.  Владеть: методижния дла постатки.  Владеть: методиками разработь мален об обучающийся демонстрирует полное отсутствие следующах знаний: самостоятельно применять методы и средства познания обучения и самоконтроля; выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки. Допускаются значительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями  Обучающийся демонстрирует чамонстрирует паленов полное отсутствие спечко перименты при оперировании знаниями  Обучающийся демонстрирует паленов полное отсутствие спечком перировании затания и нения при наналитически оперить свои достоинства и недостатки. Допускаются значительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при нения при наналитически опериты свои достоинства и недостатки. Допускаются значительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями  Обучающийся демонстрирует паленов применять методы и самоконтроля; выстраивать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки. Допускаются значительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаний: самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля; выстраивать перспективные линии интеллектуального, культурного, правственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки. Допускаются таки, Допускаются таки, Допускаются таки, Допускаются таки допускаются демонстрирует палением применты не сичностоя применты не соответствие обучающийся демонстрирует пал					рирует знаниями.
уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, необходимые для ее достижения, анализ знаний: самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля; выстраивать и реализовывать перспективные варианты. Приметять остонного взаимодействия внутри команды.  В владеть: . методи варабот-килеров образовать перспектинуры в выдать перспективные опирименять остонного взаимодействия внутри команды.  В владеть: . мето-килеров образовать перспективного саморать в варабот-килеров образовать перспективного саморать в выстраивать и реализовывать перспективные опирименять образовать перспективные опирименять образовать перспективные опирименять образовать перспективные применять образовать перспективные применять образовать перспективные линии интехнования; критически оценить свои достоинства и недостатки. Допускаются затруднения при оперировании ческих операциях обучающийся демонстрорует полное отсутствие опожное отсутствие опрожения и самоконтролы, выстранавать перспективные линии интехнования; критически оценить свои достоинства и недостатки. Допускаются незначительные ошибки, обучающийся демонстрирует полное отсутствие от обучающийся демонстролы в образовать перспективные линии интехнования; критически оценить свои достоинства и недостатки. Допускаются незначительные ошибки, обучающийся демонстрирует полное отсутствие от обучающийся демонстрирует полное отсутствие от стичное соответ.  Обучающий заний: самостоятельно применять стрыно потрименять стрыно применять методы и средства позначий: самоконтроля; выстранать перспективные линии интехнования; критически оценить свои достоинства и недостатки. Допускаются на недостатки. Допускаются демонстрирует полное отсутствие обручающийся демонстрирует полное отсутствие от тильное соответ-					
уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, необходимые для ее достижения, анализ применять методы и самостоятельно применять методы и самостоятельно применять методы и сердства познания, обучения и самоситроля; выстраивать и средства познания объемовывать перспективные варианты. применять основные методы и нерожь ственного саморазвили с воей роли и взаимодействия внутри команды.  владеть: методимые для разработ-ки пертов объемов достоинства и недостатки.  обучающийся демонстрирует полное отсутствие следующих знаний: самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля; выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки.  владеть: мето-ки методы и обучающийся демонстрирует полное отсутствие следующих знаний: самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля; выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки. Иопускаются значительные ошибки, обучающийся демонстрирует полное отсутствие следующих знаний: самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля; выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки. Допускаются значительные ошибки, обучающийся демонстрирует полное отсутствие стем монстрирует полное отсутствие стем монстрирует полное отсутствие спечимое соответ.				=	
уметь: проводить анализ постав- ленной цели и формулировать задачи, необхо- димые для ее до- стижения, анали- зировать альтер- нативные вариан- тып, применять осс- новные методы и нормы социаль- ного взаимодей- ствия для реали- защии своей роли и взаимодей- ствия внутри команды.  В вудать команды.  В владеть: мето- диками разработ- ки пель обучающийся де- монстрирует пол- ное отсутствие сле- дующих знаний: самостоятельно оприменять методы и средства позна- ния, обучения и самоконтроля; вы- стамоконтроля; вы- ственного самораз- вития и самосовер- шенствования; кри- тически оценить свои достоинства и недостатки. Допус- каются значитель- ные ошибки, обучающийся де- монстрирует пол- ное отсутствие сле- дующих знаний: самостоятельно применять методы и средства позна- ния, обучения и самоконтроля; вы- ственного самораз- вития и самосовер- шенствования; кри- тически оценить свои достоинства и недостатки. Допус- каются значитель- ные ошибки, обучающийся де- монстрирует пол- ное отсутствие сле- дующих знаний: самостоятельно применять методы и средства позна- ния, обучения и самоконтроля; вы- ственного самораз- вития и самосовер- шенствования; кри- тически оценить свои достоинства и недостатки. Допус- каются значитель- ные ошибки, обучающийся де- монстрирует пол- ное отсутствие сле- дующих знаний: самостоятельно применять методы и средства позна- ния, обучения и и самоконтроля; выстраивать и реали- зовывать перспек- тивные линии ин- теллектуального, культурного, нрав- ственного самораз- вития и самосовер- шенствования; кри- тически оценить свои достоинства и недостатки. Допус- каются незначи- тельные ошибки, обучающийся де- монстрирует пол- ное соответ- обочающийся де- монстрирует по- ное соответ- обочающийся де- монстрирует по- монстрирует по- ное соответ- обочающийся де- монстрирует по- ное соответ- обочающийся де- монстрируе по- н					
уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать доровать адачи, необходимые для ее достижения, анализ зировать альтернативные варианты. применять оствовные методы и нермы социального взаимодействия внутри команды.   недостатки.   недостатки.   недостатки.   недостатки.   недостатки.   долускаются значительные ошибки, обучающийся демонстрирует полное отсутствие следующих знаний: самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля; выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки.   долускаются значительные ошибки, обучающийся демонстрирует полное отсутствие следующих знаний: самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля; выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки. Допускаются значительные ошибки, обучающийся демонстрирует полное отсутствие следующих знаний: самостоятельно применять методы и средства познания; обучения и самоконтроля; выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки. Допускаются значительные ошибки, обучающийся демонстрирует полное отсутствие следующих знаний: самостоя демоконтроля; выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки. Допускаются значительные ошибки, обучающийся демонстрирует полное отсутствие сответного сответного сморазыми.    вътия и самосовершенствования критически оценить свои достоинства и недостатки. Допускаются значительные ошибки, обучающийся демонстрирует полноветствие от самоконтроля; выстрананий: самостоя тельно применть самоконтроля; выстранный самоконтроля; выстранный самоконтр				_	
монстрирует полное отсутствие следующих знаний: самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля; выстраивать и реализовывать перспективные методы и нормы социального взаимодействия внутри команды.  владеть: методиме для и далаеть: методы делага по далаеть: методы и средствие следующих знаний: самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля; выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки.  монстрирует неполное отсутствие следующих знаний: самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля; выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки. Допускаются значительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями  владеть: методим дазработь и средства познания самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самосонтроля; выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки. Допускаются значительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при аналитически оперирует полное отсутствие следующих знаний: стичное соответ-  монстрирует частичное соответ-  ствие следующих знаний: стичное соответ-  ственного дамостоятально применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля; выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки. Допускаются не полне от стиче смотем не от стиченое соответ-  ствие от стичное соответ-  ственного применять методы и средства поз		~~ "			
ленной цели и формулировать задачи, необходимые для ее достижения, анализировать альтернативые варианты. применять основные методы и нормы социального взаимодействия внутри команды.  в заимодействия внутри команды.  в владеть: методовать : методовать задачи, необходимые для ее достижения для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды.  в владеть: методовать задачи, необходимые для ее достижения для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды.  в владеть: методовать задачи, необходимые для ее достижения для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды.  в владеть: методовать задачи, необходимые для ее достижения для реализаработь к недокатати довывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нрав-ственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки. Допускаются значительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями  в достатки допускаются демонстрирует полное отсутствие стоям дольное отсутствие стоям станующих знаний: самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля; выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нрав-ственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки. Допускаются незначительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при аналитически операциях  Обучающийся демонстрирует полное отсутствие стоям станующих знаний: самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля; выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки. Допускаются незначительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при аналитически оценить обон достоинства и недостатки. Допускаются незначительные опибки, обучающийся испытывает затруднения при аналитически оценить обон достоинства и недостатки. Допускающей достоя не применять методы и средства познании инте		=	=		1
формулировать задачи, необходимые для ее достижения, анализировать альтернативные варианты. применять основные методы и нормые социального взаимодействия внутри команды.  Владеть: методомиме для ее достижения и добучающийся демоконтроля; выстраивать и реализировать альтернативные варианты. применять и реализовывать перспективные линии интехноствуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки.  Владеть: методом достоинстви самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля; выстраивать и реализовывать перспективные линии интехностраивать и реализовывать перспективные линии интехностранных и самоконтроля; выстраивать и реализовывать перспективные линии интехноственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки. Допускаются значительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями  владеть: методом обучения и самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля; выстраивать и реализовывать перспективные линии интехнострация укритически оценить свои достоинства и недостатки. Допускаются значительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями  владеть: методы и средства познания; критически оценить свои достоинства и недостатки. Допускаются незначити тельные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при операциях обучающийся демонстрирует полное отсутствие обучающийся демонстрирует полное отсутствие от стичное соответ-	анализ постав-				
задачи, необхо- димые для ее до- стижения, анали- зировать альтер- нативные вариан- ты. применять ос- новные методы и нормы социаль- ного взаимодей- ствия для реали- защии своей роли и взаимодействия внугри команды.  В възарать: мето- диками разработ- ки мето до достоинства и недостатки.  Самостоятельно применять методы и средства позна- ния, обучения и самоконтроля; вы- страивать и реали- зовывать перспек- тивные линии ин- теллектуального, культурного, нрав- ственного самораз- вития и самосовер- шенствования; кри- тически оценить свои достоинства и недостатки.  В владеть: мето- диками разработ- ки мето до достоинстви и самостоятельно применять методы и средства позна- ния, обучения и самоконтроля; вы- страивать и реали- зовывать перспек- тивные линии ин- теллектуального, культурного, нрав- ственного самораз- вития и самосовер- шенствования; кри- тически оценить свои достоинства и недостатки. Допус- каются значитель- ные ошибки, обу- чающийся испыты- вает затруднения при оперировании знаниями   знаний: самостоя- применять методы и средства познания, обучения и и самоконтроля; вы- страивать и реали- зовывать перспек- тивные линии ин- теллектуального, культурного, нрав- ственного самораз- вития и самосовер- шенствования; кри- тически оценить свои достоинства и недостатки. Допус- каются значитель- ные ошибки, обу- чающийся испыты- вает затруднения при оперировании знаниями   знаний: самостоя- тельно применять методы и средства познания, обучения и и самоконтроля; вы- страивать и реали- зовывать перспек- тивные линии ин- теллектуального, культурного, прав- ственного самораз- вития и самосовер- шенствования; кри- тически оценить свои достоинства и недостатки. Допус- каются значически оценить свои достоинства и недостатки. Допус- каются значичны интельентуального, культурного, прав- ственного самораз- вития и самосовер- шенствования; кри- тически оценить свои достоинства и недостатки. Допус- каются значи чески оценить свои достоинства и недостатки. Допус- каются нечений интельенный и самосовер- шенствования; кри- ти	· ·	•			
применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля; выстраивать и реализовывать перспективные методы и нормы социального вазимодействия внутри команды.  В владеть: методы и средства познания, обучения и самоконтроля; выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки.  В владеть: методы и средства познания, обучения и самоконтроля; выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки. Обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями  в дания разработым методы и средства познания, обучения и самоконтроля; выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки. Допускаются значительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями  в дания и средства познания, обучения и самоконтроля; выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки. Допускаются значительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями  в дерства познания, обучения и и самоконтроля; выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки. Допускаются незначительные опибки, обучающийся испытывает затруднения при аналитически операциях  Обучающийся демоконтрольного обучающийся демоконтрольного саморазвытия и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки. Допускающей и средства познания, обучения и и самоконтроля; выстраивать и реализовыем поральные оправные и спатков на применять и самоконтроля, и самоконтроля, и самоконтрол	формулировать		l *	_	•
тижения, анали- зировать альтер- нативные вариан- ты. применять ос- новные методы и нормы социаль- ного взаимодей- ствия для реали- зации своей роли и взаимодействия внутри команды.  в врагнативное вариан-  защий своей роли и взаимодействия внутри команды.  в в варагнатования, обучения и самоконтроля; вы- страивать и реали- зовывать перспек- тивные линии ин- теллектуального, культурного, прав- ственного самораз- вития и самосовер- шенствования; кри- тически оценить свои достоинства и недостатки. Допус- каются значитель- ные ошибки, обу- чающийся испыты- вает затруднения при оперировать альтер- диками разработ- ки цели и затаци  и средства позна- ния, обучения и самоконтроля; вы- страивать и реали- зовывать перспек- тивные линии ин- теллектуального, культурного, прав- ственного самораз- вития и самосовер- шенствования; кри- тически оценить свои достоинства и недостатки. Допус- каются значитель- ные ошибки, обу- чающийся испыты- вает затруднения при оперировать альтер- диками разработ- ки цели и затаци  обучающийся де- монстрирует пол- ное отсутствие сле-	задачи, необхо-				
тияные варианты. применять остновные методы и нормы социального взаимодействия внутри команды.   възаимодействия внутрурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки. Допускаются значительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями   възаимодействия внутруного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки. Допускаются незначительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями обучающийся демонстрирует полное отсутствие   възаимодействия вники интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки. Допускаются незначительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями обучающийся демонстрирует полное отсутствие   възаимодействования; критически оценить свои достоинства и недостатки. Допускаются начами обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями.   обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями обучающийся демоно	димые для ее до-	-	_	_	-
зировать альтернативные варианты. применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды.  В вадеть: методименть: методы и недостатки.  В вадеть: методименть: методы и недостатки и недостатки и дамами разработции и далами разработции недостатки и недостоинства и недостатки и дамами разработции недостатки и недостатки и дамами разработтии недостатки и далами поетомующийся демонстрирует полное отсутствие и дображная далами поетомующийся демонительные ошибки далами поетомующийся демонстрирует полное отсутствие и далами поетомующийся демонстрирует полное отсутствие и далами поетомующийся детовым порожения далами поетомующийся детовым поетомующийся детовым поетомующийся детовым поетомующийся детовым поетомующийся детовым поетомующийся детомующийся детомующий детомующий детомующий детомующий д	стижения, анали-	-	_	_	_
тативные варианты, применять основные методы и нормы социального взаимодействия внутри команды.  — ного взаимодействия внутри команды.  — владеты: методимать и реализовывать перспектым правать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки.  — владеты: методиками разработ-ки цели и задали потом варианты при медали потом в потом постутствие следимами разработ-ки цели и задали по отсутствие следимами разработ-ки цели и задали по отсутствие следимами разработ-ки цели и задали по от сутствие следимами разработ-ки цели и задали по от сутствие следивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки. Допускаются значительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при аналитически операциях обучающийся демонстрирует полное отсутствие следимами разработ-ки цели и задали по страновать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки. Допускаются значительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при аналитически операциях обучающийся демонстрирует полное отсутствие стичное соответ-ки нестояться стичное соответ-ки нестояться стичное соответ-ки нестояться стичное соответ-ки нестояться и реализовывать перспективнии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки. Допускаются значительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при аналитически оценить свои достоинства и недостатки. Сво-бодно оперирует значими ческих операциях обучающийся демонстрирует полное отсутствие стичное соответ- ное соответ-ки нестоя на инферсторации и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки. Допускающей предстатки и самосовершенствования; критически оценить свои д	зировать альтер-			-	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
ты. применять основные методы и нормы социального, культурного, нравствия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды.  В ватадеть: методиками разработ-ки цели и далаги в перспективные методы и нормы социального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки.  В владеть: методиками разработ-ки цели и далаги в при при оперировании далаги по отсутствие слечное отсутствие слечное отсутствие слечное отсутствие от сутствие от сутствувать перспективные линии интелеметивного, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки. Допуска от сутствувания и самосовершенствования; критически оценить		-	_	_	_
новные методы и нормы социального, ного взаимодействия для реаливити и взаимодействия внутри команды.  В вагатеть: . методиками разработ-ии педики дазработ-ии педики дазработ-ии педики дазравот-и педики дазравот-и педики дазравот-ии педики дазравот-ии педики дазравот-ии педики дазравот-ии педики дазравот-ии педики дазравот-ии дели дели дели дели дели дели дели де		_			
нормы социального, культурного, нравствия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды.  внутри самосовер- шенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки. Допускаются незначительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями  внутри команды.  внути и самосовер- шенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки. Допускаются незначительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знания и самосовер- шенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки. Обучающийся испытывает затруднения при оперировании знанизительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знанич	_	=	=	_	_
культурного, нрав- ственного самораз- вития и самосовер- шенствования; кри- тически оценить свои достоинства и недостатки.  владеть: . мето- диками разработ- ки неди и далаги.  культурного, нрав- ственного самораз- вития и самосовер- шенствования; кри- тически оценить свои достоинства и недостатки.  культурного, нрав- ственного самораз- вития и самосовер- шенствования; кри- тически оценить свои достоинства и недостатки. Допус- каются значиты- ные ошибки, обу- чающийся испыты- вает затруднения при оперировании знаниями  культурного, нрав- ственного самораз- вития и самосовер- шенствования; кри- тически оценить свои достоинства и недостатки. Допус- каются незначи- при оперировании знаниями  культурного, нрав- ственного самораз- вития и самосовер- шенствования; кри- тически оценить свои достоинства и недостатки. Допус- каются незначи- при оперировании знаниями  обучающийся ис- пытывает затруд- нения при аналити- ческих операциях  Обучающийся де- монстрирует пол- ное отсутствие сле-					
ствия для реали- зации своей роли и взаимодействия внутри команды.  внутри команды.  ственного самораз- вития и самосовер- шенствования; кри- тически оценить свои достоинства и недостатки.  свои достоинства и недостатки.  свои достоинства и недостатки. Допус- каются значитель- ные ошибки, обу- чающийся испыты- вает затруднения при оперировании знаниями  владеть: . мето- диками разработ- км неди и затан			-		-
вития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки.  внутри команды.  вития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки.  внутри команды.  вития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки. Допускаются значительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями  владеть: методиками разработным цели и задан ное отсутствие слеминое отсутствие сменить свои достоинства и недостатки. Допускаются значительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при аналитически оценить свои достоинства и недостатки. Допускаются значительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при аналитически оценить свои достоинства и недостатки. Свободно оперирует знаниями.					
и взаимодействия внутри команды.  Витически оценить свои достоинства и недостатки.  Витически оценить свои достоинства и недостатки.  Витически оценить свои достоинства и недостатки.  Витически оценить свои достоинства и недостатки. Допускаются значительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями  Владеть: методиками разработным пое отсутствие слемонстрирует полное отсутствие слемонстрие и нелим и задачи нения при аналитически оценить свои достоинства и недостатки. Допускаются значительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при аналитически оценить свои достоинства и недостатки. Допускаются незначительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при аналитически оценить свои достоинства и недостатки. Свободно оперирует знаниями.  Владеть: методиками разработные отсутствие слемонстрирует полное отсутствие слемонстрирует полное отсутствие стичное соответные полное отсутствие отсутствие отсутствие стичное соответные полное отсутствие отс	_	вития и самосовер-	_		
внутри команды.  Тически оценить свои достоинства и недостатки.  Тически оценить свои достоинства и недостатки. Допускаются значительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями  Владеть: методиками разработ-им дели и	_	шенствования; кри-	шенствования; кри-	шенствования; кри-	шенствования; кри-
владеть: методиками разработ- им недистатки вевой достоинства и недостатки. Допус- каются значитель- ные ошибки, обу- чающийся испыты- вает затруднения при оперировании знаниями  Обучающийся де- монстрирует пол- ное отсутствие сле- минели и задаци		тически оценить	тически оценить	тически оценить	тически оценить
каются значительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями  владеть: методиками разработ- ми неди и задаци	внутри команды.	свои достоинства и	свои достоинства и	свои достоинства и	свои достоинства и
ные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями  владеть: . методиками разработ- ми неди и задац		недостатки.			· ·
нения при аналити- знаниями ческих операциях  Обучающийся де- диками разработ- ки неди и задан					
владеть: мето- диками разработ- ное отсутствие сле-				The state of the s	знаниями.
при оперировании нения при аналитических операциях  владеть: . мето- диками разработ- ное отсутствие сле- ное отсутствие сле-					
знаниями ческих операциях  владеть: . мето- диками разработ- ное отсутствие сле-					
владеть: . мето- Обучающийся де- диками разработ- ное отсутствие сле- полное отсутствие сл				_	
диками разработ- ное отсутствие сле- полное отсутствие сле- полное отсутствие стичное соответ- ное соответствие		O6.mar×			O6v.mara¥a
ное отсутствие сле- полное отсутствие стичное соответ- ное соответствие			_	_	_
ин пепи и запан	диками разработ-				
ки цели и задач дующих знаний: следующих знаний: ствие следующих следующих знаний:	ки цели и задач		=		следующих знаний:
проекта методами навыками самосто- навыками самосто- знаний: навыками навыками самосто-	проекта методами		I	=	-
оценки потребно- ятельного примене- ятельного приме- самостоятельного ятельного приме-	_				
THE MOTO TOP II. HOUSE MOTO TOP II. HOUSE MOTO TOP II.	-		_		•
сти в ресурсах, средств познания. средств познания. дов и средств по-				•	
продолжительно- обучения и само- обучения и само- знания, обучения и обучения и само-	продолжительно-	=	=		_
сти и стоимости контроля; выстраи- контроля; выстраи- самоконтроля; вы- контроля; выстраи-	сти и стоимости	•	I		-

проекта, навыками работы с нормативно-правовой
документацией

знать: методы и
средства познания,
обучения и само-

вания и реализации перспективных линий интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критической оценки своих достоинств и недостатков с необходимыми выводами.

вания и реализации перспективных линий интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критической оценки своих достоинств и недостатков с необходимыми выводами. Допускаются значительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями

страивания и реализации перспективных линий интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критической оценки своих достоинств и недостатков с необходимыми выводами. Допускаются незначительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при аналитических операциях

вания и реализации перспективных линий интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критической оценки своих достоинств и недостатков с необходимыми выводами. Свободно оперирует знаниями.

УК-6

знать: методы и средства познания, обучения и самоконтроля; перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования. Обучающийся демонстрирует полное отсутствие следующих знаний: методы и средства познания, обучения и самоконтроля; перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования.

Обучающийся демонстрирует неполное отсутствие следующих знаний: методы и средства познания, обучения и самоконтроля; перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования. Допускаются значительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями

Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методы и средства познания, обучения и самоконтроля; перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования. Допускаются незначительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при аналитических операциях Обучающийся деОбучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методы и средства познания, обучения и самоконтроля; перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования. Свободно оперирует знаниями.

уметь: самостоятельно применять методы и средства познания, обучения самоконтроля; выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки.

Обучающийся демонстрирует полное отсутствие следующих знаний: самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля; выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовер-

шенствования; кри-

Обучающийся демонстрирует неполное отсутствие следующих знаний: самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля; выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; кри-

монстрирует частичное соответствие следующих знаний: самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля; выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; кри-

Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля; выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; кри-

тически оценить	тически оценить	тически оценить	тически оценить
свои достоинства и	свои достоинства и	свои достоинства и	свои достоинства и
недостатки.	недостатки. Допус-	недостатки. Допус-	недостатки. Сво-
	каются значитель-	каются незначи-	бодно оперирует
	ные ошибки, обу-	тельные ошибки,	знаниями.
	чающийся испыты-	обучающийся ис-	
	вает затруднения	пытывает затруд-	
	при оперировании	нения при аналити-	
	знаниями	ческих операциях	

владеть: навыками самостоятельного применения методов и средств познания, обучения и самоконтроля; выстраивания и реализации перспективных линий интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критической оценки своих достоинств и недостатков с необходимыми выво-

дами.

Обучающийся демонстрирует полное отсутствие следующих знаний: навыками самостоятельного применения методов и средств познания, обучения и самоконтроля; выстраивания и реализации перспективных линий интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критической оценки своих достоинств и недостатков с необходимыми выводами.

Обучающийся демонстрирует неполное отсутствие следующих знаний: навыками самостоятельного применения методов и средств познания, обучения и самоконтроля; выстраивания и реализации перспективных линий интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критической оценки своих достоинств и недостатков с необходимыми выводами. Допускаются значительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями

демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: навыками самостоятельного применения методов и средств познания, обучения и самоконтроля; выстраивания и реализации перспективных линий интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критической оценки своих достоинств и недостатков с необходимыми выводами. Допускаются незначительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при аналитических операциях

Обучающийся

Обучающийся демонстрирует полное соответствие следуюших знаний: навыками самостоятельного применения методов и средств познания, обучения и самоконтроля; выстраивания и реализации перспективных линий интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критической оценки своих достоинств и недостатков с необходимыми выводами.

				оперирует
	<u> </u>	<u> </u> ОПК-1	<u> </u>	знаниями.
знать: перечень и содержание нормативных документов в области проектирования электрических сетей;	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие следующих знаний: перечень и содержание нормативных документов в области проектирования электрических сетей;	Обучающийся демонстрирует неполное отсутствие следующих знаний: перечень и содержание нормативных документов в области проектирования электрических сетей. Допускаются значительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями.	Обучающийся демонстрирует частичное со- ответствие следующих знаний: пере- чень и содер- жание норма- тивных доку- ментов в обла- сти проектиро- вания электри- ческих сетей. Допускаются незначитель- ные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при аналитиче- ских операциях	Обучаю- щийся де- монстри- рует пол- ное соот- ветствие следую- щих зна- ний: пере- чень и со- держание норматив- ных доку- ментов в области проекти- рования электри- ческих сетей. Свободно оперирует приобре- тенными знаниями
уметь: обосновывать принятие решений при создании электрических сетей;	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие следующих знаний: обосновывать принятие решений при создании электрических сетей.	Обучающийся демонстрирует неполное отсутствие следующих знаний: обосновывать принятие решений при создании электрических сетей. Допускаются значительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями.	Обучающийся демонстрирует частичное со- ответствие следующих знаний: обосновывать принятие решений при создании электрических сетей; Допускаются незначительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при аналитических операциях	Обучаю- щийся де- монстри- рует пол- ное соот- ветствие следую- щих зна- ний: обос- новывать принятие решений при созда- нии элек- трических сетей; Свободно оперирует приобре- тенными знаниями
владеть: терминоло- гией в обла- сти электри- ческих про- ектирования электриче- ских машин.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие следующих знаний: терминологией в области электрических проектирования электрических машин.	Обучающийся демонстрирует неполное отсутствие следующих знаний: терминологией в области электрических проектирования электрических машин Допускаются значительные ошибки, обучающийся испытывает за-	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: терминологией в области электри-	Обучаю- щийся де- монстри- рует пол- ное соот- ветствие следую- щих зна-

	труднения при оперирова-	ческих проекти-	ний: тер-
	нии знаниями.	рования элек-	минологи-
		трических ма-	ей в обла-
		шин.	сти элек-
		Допускаются	трических
		незначитель-	проектиро-
		ные ошибки,	вания
		обучающийся	электриче-
		испытывает	ских ма-
		затруднения	шин. Сво-
		при аналитиче-	бодно
		ских операциях	оперирует
			приобре-
			тенными
			знаниями

		ОПК-2		
	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие следующих знаний: физико-	Обучающийся демонстрирует неполное отсутствие следующих знаний: физико-	Обучающийся демонстрирует частичное со-	Обучаю- щийся де- монстри-
знать: фи- зико- математиче- ский аппа- рат, методы анализа и моделиро- вание, тео- ретического и экспери- ментального исследова- ния при ре- шении про- фессио- нальных задач	математический аппарат, методы анализа и моделирование, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	математический аппарат, методы анализа и моделирование, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач. Допускаются значительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями	ответствие следующих знаний: физико-математический аппарат, методы анализа и моделирование, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач. Допускаются незначительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при аналитических операциях	рует полное соответствие следующих знаний: физикоматематический аппарат, методы анализа и моделирование, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач. Свободно оперирует знаниями.
уметь: применять физико- математиче- ский аппа- рат, методы анализа и моделиро-	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие следующих знаний: применять физико-математический аппарат, методы анализа и моделирование, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Обучающийся демонстрирует неполное отсутствие следующих знаний: применять физико-математический аппарат, методы анализа и моделирование, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач. Допускаются значительные	Обучающийся демонстрирует частичное со- ответствие следующих знаний: применять физикоматематический аппарат, методы анализа	Обучаю- щийся де- монстри- рует пол- ное соот- ветствие следую- щих зна- ний: при- менять

вание, тео-		ошибки, обучающийся ис-	и моделирова-	физико-
ĺ		пытывает затруднения при	ние, теоретиче-	математи-
ретического		оперировании знаниями	ского и экспе-	ческий
и экспери-		оперировании знанижии	риментального	аппарат,
ментального			исследования	методы
исследова-			при решении	
ния при ре-				анализа и
шении про-			профессио-	моделиро-
			нальных задач.	вание, тео-
фессио-			Допускаются	ретическо-
нальных			незначитель-	го и экспе-
задач			ные ошибки,	римен-
			обучающийся	тального
			испытывает	исследо-
			затруднения	вания при
			при аналитиче-	решении
			ских операциях	професси-
				ональных
				задач.
				Свободно
				оперирует
		-		знаниями.
	Обучающийся демонстриру-	Обучающийся демонстриру-	Обучающийся	Обучаю-
	ет полное отсутствие следу-	ет неполное отсутствие сле-	демонстрирует	щийся де-
	ющих знаний: навыками ме-	дующих знаний: навыками	частичное со-	монстри-
	тодов анализа и моделиро-	методов анализа и модели-	ответствие	рует пол-
	вание, теоретического и экс-	рование, теоретического и	следующих	ное соот-
	периментального исследова-	экспериментального иссле-	знаний: навы-	ветствие
владеть:	ния при решении професси-	дования при решении про-	ками методов	следую-
навыками	ональных задач	фессиональных задач. До-	анализа и мо-	щих зна-
методов		пускаются значительные	делирование,	ний: навы-
анализа и		ошибки, обучающийся ис-	теоретического	ками ме-
моделиро-		пытывает затруднения при	и эксперимен-	тодов ана-
вание, тео-		оперировании знаниями	тального ис-	лиза и мо-
ретического			следования при	делирова-
и экспери-			решении про-	ние, теоре-
ментального			фессиональных	тического
исследова-			задач. Допус-	и экспери-
ния при ре-			каются незна-	менталь-
шении про-			чительные	ного ис-
фессио-			ошибки, обу-	следова-
нальных			чающийся ис-	ния при
задач			пытывает за-	решении
			труднения при	професси-
			аналитических	ональных
			операциях	задач.
			* '	Свободно
				оперирует
				знаниями.
				SHAHIMIII.

### Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание: Форма промежуточной аттестации практических знаний

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выставляется Обучающемуся, если Обучающийся выполнил все задания практических занятий; ориентируется в теоретическо-практическом материале; знает и владеет основными подходами материалу к излагаемому материалу; демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение и большинства показателей формируемых компетенций.
Не зачтено	Выставляется Обучающемуся, если Обучающийся не выполнил все задания практических занятий; не знает основных понятий излагаемой темы, не умеет применять теоретические знания практического материала, не демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение показателей формируемых компетенций

Форма текущего контроля: устный опрос

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Форма Итоговой аттестации: Итоговой контрольный опрос

Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по программе ДПО проводится преподавателем, ведущим занятия, методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по программе ДПО выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только Обучающиеся, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по программе ДПО (выполнили практические задания)

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

# акаторы достижения компетенций по уровням образования

# 10.1.Таблица индикаторов достижения универсальных компетенций

рвание ка- (группы) сальных этенций	Код и наименование универсаль- ной компетенции Обучающихся	Индикатор достижения компетенции
ное и кри- е мыш-	УК-1. Способен осуществлять по- иск, критический анализ и синтез информации, применять систем- ный подход для решения постав- ленных задач.	ИДІук-1 — Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи ИД2ук-1 — Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. ИД3ук-1 — Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки ИД4ук-1 — Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности ИД5ук-1 — Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи
гка и ре- я проек-	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	ИД1у <sub>К-2</sub> – Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность вза- имосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач ИД2у <sub>К-2</sub> – Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая опти- мальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и име- ющихся ресурсов и ограничений ИД3у <sub>К-2</sub> – Решает конкретные задач проекта заявленного качества и за установ- ленное время ИД4у <sub>К-2</sub> – Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта
ганизация еализа- ом числе е сбере-	<b>УК-6.</b> Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течении всей жизни	ИД1 <sub>ук</sub> -6 - Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы. ИД2 <sub>ук</sub> -6 - Понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда. ИД3 <sub>ук</sub> -6 - Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда. ИД4 <sub>ук</sub> -6 - Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решения поставленных задач, а также относительно полученного результата. ИД5 <sub>ук</sub> -6 - Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков

10.2. Таблица индикаторов достижения общепрофессиональных компетенций

вание рии и) об- ссио- к ком-	Код и наименование универсальной компетенции Обучающихся	ьной Индикатор достижения компетенции
лаци- лъту-	ОПК-1. Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	ИДІ опк-1 — Находит в различных источниках и отбирает информацию, необходимую для решения поставленных задач.  ИД2 опк-1 — Обрабатывает и представляет отобранную информацию в требуемом формате.  ИД3 опк-1 — Владеет методами поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации.  ИД4 опк-1 — Владеет приёмами, способами и методами применения средств вычислительной техники при выполнении функций сбора, хранения, обработки, передачи, защиты и использования данных.
мен- под- ка	ОПК-2. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ИД1 <sub>ОПК-2</sub> — Имеет физико-математическими знания в требуемым объеме для проведения теоретических и экспериментальных исследований в профессиональной области.  ИД2 <sub>ОПК-2</sub> — Применяет соответствующий физико-математический аппарат при обработке данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях.  ИД3 <sub>ОПК-2</sub> — Владеет методами анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.  ИД4 <sub>ОПК-2</sub> — Публично представляет результаты решения конкретной задачи теоретического и экспериментального исследования

### 11. Методические материалы

### 11.1. Методические указания для проведения самостоятельных работ

Самостоятельную работу Обучающийся должен организовать в зависимости от своих индивидуальных особенностей и возможностей. Для облегчения самостоятельной работы над изучаемым материалом, целесообразно посещать все лекции по курсу. Присутствие на лекциях позволяет в несколько раз сократить время на усвоение предмета и разобраться с рядом сложных вопросов, которые могут оказаться непосильными при самостоятельном изучении материала.

### 11.2Методические указания по подготовке к итоговой аттестации (ИА)

В процессе подготовки к ИА Обучающийся должен изучить весь материал курса. Для облегчения подготовки к ИА вопросы составляются строго по темам в соответствии с рабочей учебной программой.

Вопросы для подготовки к ИА по темам представлены в ФОС по программе ДПО. Этих вопросов достаточно для полного освоения данной программы ДПО и сдачи ИА

### 12. Методические рекомендации для преподавателя

### План работы по программе ДПО.

Изучив глубоко содержание учебной программы ДПО, целесообразно разработать план наиболее предпочтительных методов обучения и форм самостоятельной работы Обучающихся, видам лекционных, семинарских занятий, проведение лабораторного практикума, практических занятий и контрольных работ.

### Лекционное занятие.

Вузовская лекция — главное звено дидактического цикла обучения. Её цель — формирование у Обучающихся ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности Обучающихся;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью Обучающихся.

Преподаватель, читающий лекционные курсы в вузе, должен знать существующие в педагогической науке и используемые на практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их методическое место в структуре процесса обучения.

При изложении материала важно помнить, что почти половина информации на лекции передается через интонацию. Учитывать тот факт, что первый кризис внимания Обучающихся наступает на 15–20-й минутах, второй – на 30–35-й минутах. В профессиональном общении исходить из того, что восприятие лекций Обучающихсями младших и старших курсов существенно отличается по готовности и умению.

### Практические занятия.

Практические занятия проводятся в объеме, предусмотренном учебным планом по программе ДПО. В ходе практических занятий проводятся рассмотрение теоретического материала на практике. Каждое занятие состоит из двух частей: теоретической и практической. Теоретические знания, необходимые для практических занятий, даны в методических рекомендациях в виде перечня вопросов «для обсуждения и самопроверки», которые Обучающиеся могут извлечь из материала соответствующей лекции и путем самостоятельного изучения рекомендованной литературы. На практических занятиях преподаватель совместно со Обучающихсями решает задачи, соответствующие содержанию программы ДПО.

### Самостоятельная работа.

Необходимо предусмотреть развитие форм самостоятельной работы, выводя Обучающихся к завершению изучения учебной программы ДПО на её высший уровень. Самостоятельную работу Обучающийся выполняет по содержанию разделов программы ДПО. При этом необходимо предусмотреть возможность проведения индивидуальных и групповых консультаций с целью устранения сложностей в изучении материала и корректировки уровня знаний.

### Аттестация (зачеты, экзамены)

При проведении аттестации Обучающихся важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность — главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний Обучающихся. Проверка, контроль и оценка знаний Обучающихся требуют учета его индивидуального стиля в осуществлении учебной деятельности. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и Обучающихся.

Для облегчения подготовки к экзамену вопросы составляются строго по темам в соответствии с рабочей учебной программой. Следует учесть, что вопросы в виде экзаменационных билетов давать не целесообразно, поскольку группа Обучающихся в этом случае может распределить билеты и написать шпаргалки. При этом каждый из Обучающихся будет реально знать только те билеты, на которые он писал шпаргалки. А преподавателю на экзамене для объективной оценки знаний придется затрачивать значительно больше времени.

# 12. Материально-техническое и программное обеспечение программы ДПО

Для обеспечения освоения программы ДПО необходима учебная аудитория, оснащенная мультимедийными средствами представления презентаций лекций доступом к сети Интернет.

№ п/п	Наименование ресурса	Вид занятий, для которых используется ресурс	Количе- ство
1	Мультимедийное оборудование	Лекционные занятия, практикумы	2
2	Электронные учебники ЭБС «HTTP://BIBLIOCLUB.RU» (www.HTTP://BIBLIOCLUB.RU.ru)	Самостоятельная работа Обучающихся	

### Перечень вопросов для самостоятельной работы обучающихся

- 1. Роль передачи постоянного тока в развитии единой национальной сети России.
- 2. Принцип работы передачи постоянного тока (ППТ). Структурные схемы ППТ.
- 3. Назначения вставок постоянного тока в электроэнергетических системах.
- 4. Компенсация параметров линии как средство увеличения пропускной способности
- 5. Компенсация параметров линии как средство увеличения дальности передачи.
- 6.Особенности установившегося режима холостого хода.
- 7.В чем заключается преимущество передач постоянного тока по сравнению с передачами переменного тока.
- 8. Какие недостатки имеют дальни электропередачи переменного тока .какие существуют поту по снижению этих недостатков .
- 9. Как влияют размещения компенсирующих устройств на характер режима работы электропередачи ,потери активной мощности , регулирования напряжения?
  - 10. Роль передачи постоянного тока в развитии единой национальной сети России.
  - 11. Принцип работы передачи постоянного тока (ППТ). Структурные схемы ППТ.
  - 12. Назначения вставок постоянного тока в электроэнергетических системах.
  - 13. Компенсация параметров линии как средство увеличения пропускной способности
  - 14. Компенсация параметров линии как средство увеличения дальности передачи.
  - 15.Особенности установившегося режима холостого хода.
- 16.В чем заключается преимущество передач постоянного тока по сравнению с передачами переменного тока.
- 17. Какие недостатки имеют дальни электропередачи переменного тока .какие существуют поту по снижению этих недостатков.
- 18.Как влияют размещения компенсирующих устройств на характер режима работы электропередачи ,потери активной мощности, регулирования напряжения?

# Контрольная работа№1.

Электростанция ЭС-1 выдает мощность в систему «С» ( рис1) по линии Uном=500кВ длиной Ел. На электростанции установлено 4 генератора типа ТГВ-300 , работающих в блоке с трансформаторами типа ТЦ-400000/500.

Требуется найти нагрузку генератора (Sr) напряжения в начале линии (Uн) , если задана мощность по цепям (Sк=Pк+ jQк) и напряжения (Uк =Pк+ jQк) в конце линии ,линия выполнена на  $\Pi$ -образных опорах ,расстояния между проводами  $\mathcal{L}=12$ м , $\Phi$ аза линии расщеплена на три провода (n=3) Радиус расщепления  $\Phi$ азы (Rp) диаметр одиночного провода (dпp) удельное активное сопротивления 3-х проводов в  $\Phi$ азе Ro=0,021Ом/км, среднегодовые потери на корону Ркор=5 кВт/км.

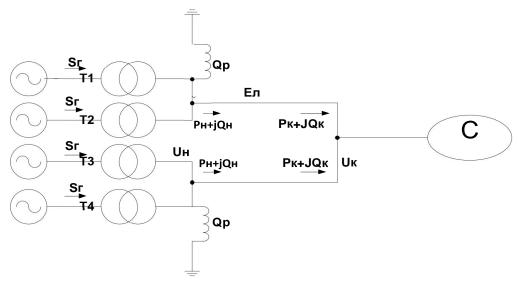


Рис.1 Схема электропередачи.

При выполнении расчетов считаем , что вся передаваемая мощность поровну разделяется между генераторами.

Исходные данные для выполнения работы в табл.1

Варианты выбираются по последней цифре шифра Обучающихся.

Исходные данные табл.1

№ варианта.	Д,м	<b>R</b> p,см	<b>О</b> пр,мм	Рк,МВт.	<b>Q</b> к,Мвар	Uк,кB	Ел, км	Орном, Мвар.
1	10	23	30	500	100	480	400	2
2	11	25	24	460	200	475	500	1
3	12	30	26	450	300	478	600	2
4	12	25	24	480	250	475	600	2
5	10	30	30	350	200	485	500	1
6	11	24	26	380	210	480	650	2
7	12	25	30	510	250	475	500	1

8	10	23	26	500	300	475	400	1
9	11	30	24	490	250	478	450	1
0	12	25	30	380	200	475	500	1

\*в таблице указано количество групп из однофазных реакторов мощностью 60мВА с номинальным напряжением Uном= $525/\sqrt{3}$ 

Рассмотрим пример:

Д=12м;Rp=23см;dпp=30мм;  $P_{K}+jQ_{K}=500+j270$ MBA;  $U_{K}=475$ кВ  $E_{Л}=600$ км Qрном(1) принято к установке 1группу их однофазных реакторов (3\*60000/525/3 )

Находим удельные параметры линии.

Ro=0,021 Ом/км- задано

Xo=0144Eg +0,016

Дср-среднегеометрическое расстояние между проводами

$$Дер = \sqrt{\cancel{\cancel{1}} ^{*} \cancel{\cancel{1}} ^{*} \cancel{\cancel{1}} ^{2} * \cancel{\cancel{1}} ^{3}}$$

При горизонтальном расположении проводов

$$\Pi_{\text{cp}} = \sqrt[3]{\mathcal{A} * \mathcal{A} * 2\mathcal{A}} = \sqrt[3]{12*12*2*12}^3 = 15,1_{\mathcal{M}}$$

Фаза расщеплена на три провода поэтому эквивалентные радиус проводника такой конструкции будет равен

$$R_{3}=Rp\sqrt{\frac{n*Rnn}{Rp}}=23\sqrt[3]{\frac{3*1,5}{23}}=13,4$$

$$X_0=0,144$$
  $Eg\frac{15,1}{0,134} + \frac{0,016}{3} = 0,3$  Ом / км.

Емкостная проводимость линии.

$$\frac{7,58*10^{-6}}{Eg\frac{\cancel{1}cp}{R9}} = \frac{7,58*10^{-6}}{Eg\frac{15,1}{0,134}}. = 3,7*10^{-6}$$

1/ом\*км.

Т.о Zo=0,021+J0,3 Ом

Учет короны на режим работы линии обычно выполняют путем подключения нагрузки в начале и конце линии.

$$\Delta P \kappa o p_{\text{H}} = \Delta P \kappa o p_{\text{o}} \frac{E_{\text{J}}}{2} \left( \frac{U_{\text{H}}}{U_{\text{H}} H o} \right)^2$$

где Ркор- справочные данные по потерям на корону при данных климатических условиях (кВт/км)

Принимаем Ркор=5 кВт/км- среднегодовые потери, тогда

$$P_{\text{KODK}} = 5*300* \left(\frac{475}{500}\right)^2 = 1,35MB_{\text{T}}.$$

Распределенность других параметров учтем введенным коэффициентов(К)

$$R_{\pi}=R_{o}*E*K_{r};$$
  $X_{\pi}=X_{o}*E*K_{x};$   $B_{\pi}=B_{o}*E*K_{B}$ 

$$K_{r} = \frac{1 - \frac{E\pi^{2}}{3} * X_{o}B_{o} = 1 - \frac{600^{2}}{3} * 0.3 * 3.7 * 10^{-6} = 0.866}{1 - \frac{E\pi}{6} \left( X_{o} * B_{o} - R_{o} * \frac{B_{o}}{X_{o}} \right) = 1 - \frac{600^{2}}{6} \left( 0.3 * 3.7 * 10^{-6} - (0.021)^{2} * \frac{3.7 * 10^{-6}}{0.3} \right) = 0.933}$$

$$K_{R} = \frac{0.5 \frac{3 + Kr}{1 + Kr}}{1 + Kr} = \frac{3 + 0.866}{1 + 0.866} = 1.036$$

Тогда постоянная схема замещения линии электропередач

 $Z=R_{\Pi}+jX_{\Pi}=Ro*E_{\Pi}*Kr+JXo*E*Rx=0,021*600*0,866+j0,3*600*0,933=10,91+j168,5 \text{ Om.}$ 

$$_{\mathbf{Y}_{\Pi}=}$$
  $j\frac{Bo*En}{2}*Ke=j\frac{3.7*10^{-6}*600}{2}*1,036=j1,15*10^{-3}1/Oм$ 

Найдем напряжения в начале линии.

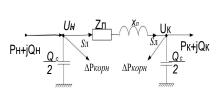


Рис2. Расчетная схема линии.

Найдем нагрузку в конце линии

$$\mathbf{S}_{\mathrm{JJ}=} P\kappa + jQk - j\frac{Qc}{2} + \Delta Pkk = 500 + j270 - j259, 5 + 1,35 = 501,35 + j10,5MBB$$

$$\frac{Qc}{2} = \frac{Bo*E\pi*Ke}{2}*U\kappa^2 = \frac{3.7*10^{-6}*600*1,036}{2}*475^2 = 259,5Meap.$$

Напряжения в начале линии

$$UH = U\kappa + \Delta U\pi + j \delta U\pi$$

Продольная состовляющая падения напряжения.

$$\Delta U\pi = \frac{P\pi' * R\pi + Q\pi' * X\pi}{Uk} = \frac{501,35 * 10,91 + 10,5 * 168,5}{475} = 15,2\kappa B$$

Поперечная составляющая падения напряжения.

$$\delta U_{\pi} = \frac{P_{\pi}' * X_{\pi} - Q_{\pi}' * R_{\pi}}{Uk} = \frac{501,35 * 168,5 - 10,5 * 10,91}{475} = 177,61 \kappa B$$

$$U_{H} = (475 + 15,2) + j177,61 \kappa B; tg\delta = 0,36$$

$$U_{H} = 521,4 \qquad \delta = 20^{\circ}$$

Потери мощности в линии

$$\Delta S\pi = \frac{(P\pi')^2 + (Q\pi')^2}{Uk^2} * (R\pi + jX\pi) = \frac{501,35^2 + 10,5^2}{475^2} * (10,91 + j168,5) = 12,11 + j197,5MBA.$$

### Контрольная работа №2

Электростанция связана с системой линией напряжением Uном длиной Ел.Требуется рассмотреть режим холостого хода линии (Рк=Qк=0)для решения вопроса получения допустимых напряжении вдоль ее длинны при условии Uн=Uк=Uном,Uдоп=1,05Uном

Исходные данные приведены в таблице1.

No	Ином,	Ел,	Xo,	Bo,
Варианта.	кВ	км	Ом/км	1/Ом*км
1	500	700	0,301	3,76*10 <sup>-6</sup>
2	500	750	0,296	3,84*10 <sup>-6</sup>
3	750	680	0,279	4*10 <sup>-6</sup>
4	750	700	0,308	3,62*10 <sup>-6</sup>
5	500	650	0,306	3,77*10 <sup>-6</sup>
6	750	650	0,288	4,11*10 <sup>-6</sup>
7	500	725	0,280	3,91*10 <sup>-6</sup>
8	500	740	0,308	3,67*10 <sup>-6</sup>
9	750	630	0,286	4,13*10 <sup>-6</sup>
0	750	720	0,303	3,9*10 <sup>-6</sup>

Рассмотрим пример : линия Uном=500кВ, Ел=700км, Xo=0.3Ом/км, Bo= $3.7*10^{-6}$  1/Ом\*км, Ro=Go=0

Найдем волновые параметры линии:

Волновая длина 
$$\beta \ell = \sqrt{Xo*Bo}*E = \sqrt{0.3*3.7*10^{-6}}*700 = 0,737$$

$$\beta \ell = 0{,}737 * \frac{180}{\Pi} = 42{,}2^{\circ}$$
 Или в градусах

$$Z_{\it B} = \sqrt{\frac{Xo}{Bo}} = \sqrt{\frac{0,3}{3,7*10^{-6}}} = 285 Om.$$
Волновое сопротивления

$$Phom = \frac{500^2}{285} = 877,2MBm.$$

Натуральная мощность

Напряжения в начале и конце линии связаны уравнением.

$$U_{\mathcal{H}} = U_{\mathcal{K}}(\cos \beta \ell + Q_* \sin \beta \ell + jP_* \sin \beta \ell)$$

Где Р<sub>\*</sub> Q<sub>\*</sub> активная и реактивная мощность нагрузки в долях от натуральной В режиме холостого хода

$$U_{\mathcal{H}} = U_{\mathcal{K}}(\cos\beta\ell + Q_*\sin\beta\ell)$$

При отключении линии напряжения в конце будет равно.

$$U\kappa = \frac{U_H}{\cos \beta \ell} = \frac{U_H}{\cos 42.2^{\circ}} = \frac{500}{0.74} = 675.7 \kappa B.$$

Зарядная мощность линии стекающая на шины 500кВ электостанции равна.

$$QH = PHam * \frac{\sin 2\beta \ell}{2} = 877, 2 * \frac{\sin 84, 4^{\circ}}{2} = 436 Meap.$$

Это режим аврийный по этому для выполнения условия Uн=Uк по концам линии включаются реакторы мощность которых определяется по следующей формуле:

$$Q_* = \frac{1 - \cos \beta \ell}{\sin \beta \ell} = \frac{1 - \cos 42.2^{\circ}}{\sin 42.2^{\circ}} = 0.394$$

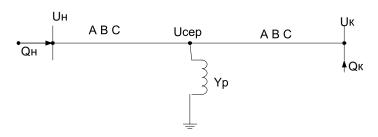
$$Qp = P_{\text{HOT}} * Q_* = 877,2 * 0,394 = 345,5 Meap$$

Включения этих реакторов выполняют условия UH=Uк однако в средней части линии напряжения будет превышать допустимое.

Найдем это напряжения.

$$Ucep = U\kappa \left(\cos\frac{\beta\ell}{2} + Q_*\sin\frac{\beta\ell}{2}\right) = 500\left(\cos\frac{42,2^\circ}{2} + \frac{345,5}{877,2} * \sin\frac{42,2^\circ}{2}\right) = 500(0,93 + 0,142) = 536\kappa B$$

Для снижения напряжения в середине линии необходимо включить реактор для компенсации зарядной мощности линии (рис.1)



Для решения используем матричный метод ,схема замещения линии будет представлена в виде каскадного соединения четырехполюсников:

$$\left[\frac{A_1B_1}{C_1A_1}\right]$$

матрица коэффициентов четырехполюсников половины линии,где

$$A_{1} = \cos\frac{\beta\ell}{2} = \cos\frac{42,2}{2} = 0,93$$
 
$$B_{1} = jZe\sin\frac{\beta\ell}{2} = j285\sin\frac{42,2^{\circ}}{2} = j285*0,36 = j102,OM$$
 
$$C_{1} = j\frac{\sin\frac{\beta\ell}{2}}{Ze} = j\frac{0,36}{285} = j0,00126$$
 
$$1/OM$$

матрица коэффициентов представлюющую схему замещения реактора

Уравнения напряжения и токов в начале и конце линии будет иметь вид

$$\left[\frac{U_H}{I_H}\right] = \left[\frac{A_{\Im}B_{\Im}}{C_{\Im}A_{\Im}}\right] * \left[\frac{U_K}{I_K}\right] = \left[\frac{A_1B_1}{C_1A_1}\right] * \left[\frac{1O}{\mathrm{Y}p1}\right] * \left[\frac{A_1B_1}{C_1A_1}\right] * \left[\frac{U_K}{I_K}\right]$$

После умножения матриц ,параметры эквивалентного четырехполюсника будут равны

$$A9 = A_1^2 + A_1 B_1 Y_p + B_1 C_1 = \left(\cos\frac{\beta\ell}{2}\right)^2 + jZ\theta\cos\frac{\beta\ell}{2} * \sin\frac{\beta\ell}{2} (-jYp) - \left(\sin\frac{\beta\ell}{2}\right)^2 = 0,865 + 285 * \frac{\sin\beta\ell}{2} * Yp - \left(\sin\frac{\beta\ell}{2}\right)^2 = 0,865 + 95,5Yp - 0,13 = 0,735 + 95,5Yp$$

$$B_{3} = 2A_{1}B_{1} + B_{1}^{2}Yp = jZ_{6}\sin\frac{\beta\ell}{2} * \left(2\cos\frac{\beta\ell}{2} + jZ_{6}\sin\frac{\beta\ell}{2} * \left(-jYp\right)\right) = jZ_{6}\sin\frac{42,2^{\circ}}{2}$$
$$\left(2\cos\frac{42,2^{\circ}}{2} + 285 * \sin\frac{42,2^{\circ}}{2} * Yp\right) = jZ_{6} * 0,36(1,86 + 102,6Yp)$$

$$C \ni = 2A_1C_1 + A_1^2 Yp = A_1(2C_1 + A_1 Yp)$$

$$C9 = \cos\frac{\beta\ell}{2} \left( j2 \frac{\sin\frac{\beta\ell}{2}}{Z_B} - j\cos\frac{\beta\ell}{2} * Y_p \right) = j0.93 \left( 2\frac{0.36}{285} - 0.93Y_p \right) = j(0.00235 - 0.865Y_p)$$

Связь напряжения начало и конца линии будут представлены в виде

$$U$$
H =  $U$ K  $\left(A$ 9 +  $\frac{B}{Z_{e}}(P_{*_{K}} - jQ_{*_{K}})\right)$ 

В режиме холостого хода  $\left[P_{*\kappa}=0\right]$ 

$$U_{\mathcal{H}} = U_{\mathcal{K}} \left( A_{\mathcal{I}} + \frac{B_{\mathcal{I}}}{Z_{\mathcal{B}}} * Q_{*_{\mathcal{K}}} \right)$$

При Uн=Uк

$$Q_{*_{K}} = \frac{(1 - A_{\mathcal{F}})^* Z_{\mathcal{G}}}{B_{\mathcal{F}}}$$

Напряжения в середине

$$Ucep = U\kappa(A1 + Q_{*\kappa}\sin\frac{\beta\ell}{2})$$

Очевидно ,что включения реакторв в середине линии снижает общую мощность ,генерирующей линии.

По этому решения ведем в следующей последовательности:

- Задаем мощность реактора (Qp), находим реактивную мощность в конце линии позволюящего выполнить условия Uн=Uк
- -по этой мощности находим напряжения в середине линии (Ucep).
- Проверяем выполнения требований Ucep=Uк

Принемаем мощность реактора

$$Yp = \frac{100}{500^2} = 0,0004$$

**Qp=100Мвар.** 

$$Q_{*_{\kappa}} = \frac{1 - A_{9}}{B_{9}/Z_{6}} = \frac{\left[1 - \left(0.735 + 95.5(0.0004)\right]}{0.36\left(1.86 + 102.6*(0.0005)\right)} = \frac{0.227}{0.675} = 0.336$$

$$Ucep = 500(0.93 + Q_* * 0.36) = 1.051*500 = 525.5 \kappa B$$

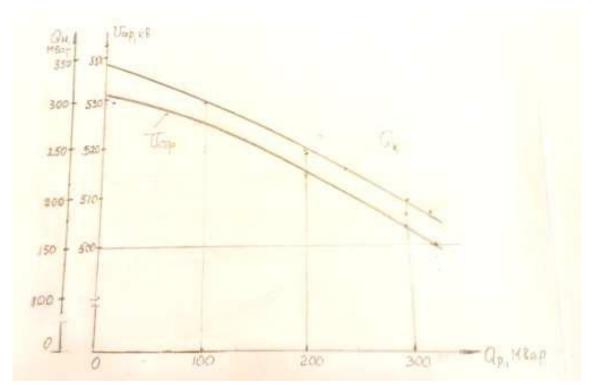
Qp=200MBap Yp=0,0008 1/OM
$$Q_{*\kappa} = \frac{1 - (0,735 + 95,5*0,0008)}{0.36(1,86 + 102,6*0,0008)} = 0,27$$

$$U_{\text{cep}} = 500(0.93 + Q_* * 0.36) = 514\kappa B$$

Выполняя аналогичные расчеты ,получаем характеристику изменения напряжения в середине линии и мощности компенсирующих устройств установленных в конце линии Puc.2

Таблица №1.

Параметр		Результаты расчета.							
режима		гезультаты расчета.							
<b>Q</b> p,Мвар	0	100	200	250	300	320			
<b>Q</b> к,Мвар	345	291	237	211	186	175			
Uсер,кB	536	525	514	508	505	501			



Рис№2 Влияния установки реактора на напряжения в середине линии мощности подаваемую с ее концов режиме холостого хода.

Т.о. увеличивая мощность устанавливаемых реакторов в середине линии ,мы снижаем зарядную мощность линии в результате чего снижается напряжения и мощность ,стекающая к генератору станции и приемную систему.

При заданных условиях Ucep=Uн=Uк для установки выбираем управляемые шунтирующие реакторов типа УШР мощность по 180 Мвар.

# Перечень вопросов контроля успеваемости по самостоятельной работе обучающегося

- 1. Роль дальних электропередач в электроэнергетике нашей страны?
- 2. Особенности режимов токов и напряжений в линиях дальних электропередач?
- 3. Чем ограничивается дальность передачи по линиям переменного тока?
- 4. Какие существуют особенности при передаче энергии по линиям длиной четверть и половину волновой длины?
  - 5. Какие особенности имеет режим натуральной мощности?
- 6. Как изменяются волновые параметры л инии при продольном включении емкостных элементов?
- 7. Как изменяются волновые параметры линии при одновременном включении продольно емкостных и параллельно индуктивных элементов?
  - 8. Какие преимущества дает объединение электрических систем дальними линиями?
- 9. Какие конструктивные особенности имеют линии дальних электропередач сверхвысокого напряжения?
  - 10. Для какой цели выполняют расщепление фаз линий на несколько проводов?
  - 11. Как зависит предел передаваемой мощности от длины линии?
- 12. Как влияет длина и конструкция линии на пропускную способность и дальность передачи?
  - 13. Особенности режима холостого хода дальней электропередачи?
- 14. Как определяется напряжение в линии и нагрузка генератора при подъеме с нуля напряжения электропередачи?
  - 15. Особенности несимметричных режимов работы дальних электропередач.
- 16. Условия возникновения самовозбуждения генераторов, работающих на ненагруженную линию.
- 17. Расчеты режимов работы электропередач. Учет распределенности параметров линии при выполнении расчетов введением поправочных коэффициентов.
  - 18. Упрощенные способы расчета волновых параметров линий длиной до 1000км.
- 19. Поясните особенности режимов работы линии при передаче активной мощности до и выше натуральной.
- 20. По каким схемам выполняют линии межсистемных связей. Поясните их достоинства и недостатки.
- 21. Влияние компенсации генерируемой линией реактивной мощности на ее режимные характеристики.

- 22. Как влияет размещение компенсирующих устройств на характер режима электропередачи?
  - 23. Какие компенсирующие устройства используются в дальних электропередачах?
  - 24. Методы повышения пропускной способности передач переменного тока.
  - 25. Управляемые (гибкие) электропередачи.
  - 26. Схемы передач постоянного тока.
- 27. Какие преимущества имеют передачи постоянного тока по сравнению с передачами переменного тока?
- 28. Задачи, решаемые с помощью передач постоянного тока при развитии электрических систем страны.
  - 29. Назначение вставок постоянного тока.
- 30. Дайте сравнительную технико-экономическую характеристику передач постоянного и переменного тока.

# Автономная некоммерческая организация высшего образования

# "Современный технический университет"

ОДОБРЕНО

УТВЕРЖДАЮ Ректор «Современного технического Университета»

А. Г. Ширяев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# «Основные электромагнитные характеристики

протяженных линий электропередач»

ПО ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

# «Автоматизация контроля и учета электроэнергии»

Направление подготовки

(основана на ФГОС) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки

«Электроэнергетические системы и сети» (профессиональный стандарт группа 20.000)

Форма обучения

Очно-заочная

# Без отрыва от производства

Число зачетных единиц		
Всего часов по учебному плану (акад.ч/астр.ч)	35	
Всего часов аудиторных занятий (акад. ч/астр. ч)	4	
Лекции (Л), (акад.ч/астр.ч)	2	
Практические занятия (ПЗ), (акад.ч/астр.ч)	2	
Семинары (С), (акад.ч/астр.ч)	-	
Лабораторные работы (Л/Р), (акад.ч/астр.ч)	-	
Самостоятельная работа (СР), (акад.ч/астр.ч)	30	
Контроль	1	

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО, профессионального стандарта группы 20.000 и учебного плана

Содержание данной программы ДПО учитывает квалификационные требования к знаниям и навыкам указанных в квалификационных справочниках должностей на которые ориентирована данная программа ДПО

Продолжительность академического часа равна 45 мин.

Профиль подготовки: «Электроэнергетические системы и сети».

Составител	ь раоочеи пр	ограммы	
	_	llen	Ромашова И.А.
n 1 V N		-1	
Зав. кафедрой Эне	ргетики,техн	нологии и сервис	ca
«»	_ 20r	3	Габибов М.А.
		2	
Рецензент: д,т.н,.	проф	m	Гармаш Ю.В.

# 1. Цели и задачи программы ДПО

**Цель** изучения программы ДПО состоит в получении знаний о характеристиках и режимах протяженных магистральных электропередач переменного тока, по которым передаются большие потоки энергии.

# Задачами программы ДПО являются:

- факторы определяющие выбор типа ЛЭП
- освоение особенностей режимов таких электропередач, методов их регулирования и способов введения режимов в допустимую область;
- ознакомить обучающихся с основным оборудованием электропередач сверхвысокого напряжения;
- Схемы замещения воздушных линий

# 3. Перечень планируемых результатов обучения по программе ДПО (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Согласно ФГОС по направлению, применительно к программе ДПО Рабочей программы «Основные электромагнитные характеристики протяженных линий электропередач», Обучающийся должен обладать следующими компетенциями: универсальные компетенции (УК), общепрофессиональных (ОПК) подлежащие совершенствованию (ОТФ/ТФ- профстандарт 20,000).

В результате освоения программы ДПО обучающийся должен:

№ п/ п	Код контролируемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по программе ДПО	Контролируемые разделы (темы) программы ДПО	Наименование оценочного средства
1	УК-6	знать: методы и средства познания, обучения и самоконтроля; перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования уметь: самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля; выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки владеть: навыками самостоятельного применения методов и средств познания, обучения и самоконтроля; выстраивания и	1-4	Устный опрос

2	ОПК-1	реализации перспективных линий интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критической оценки своих достоинств и недостатков с необходимыми выводами.  знать: способы поиска, обработки и анализа информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.  уметь: осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.  владеть: навыками поиска, обработки и анализа информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.	1-4	Устный опрос
3	ОПК-2	знать: физико-математический аппарат, методы анализа и моделирование, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач уметь: применять физико-математический аппарат, методы анализа и моделирование, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач владеть: навыками методов анализа и моделирование, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	1-4	Устный опрос
4	УК-1	знать: организацию ремонта уметь: анализировать техническое состояние ТиГМО ГЭС/ГАЭС, планировать работы по ремонту ТиГМО ГЭС/ГАЭС владеть: Подготовкой документации по ремонту ТиГМО ГЭС/ГАЭС	1-4	Устный опрос
5	УК-2	Знать: Технические параметры ремонта ТиГМО ГЭС/ГАЭС и организацию работы ремонтных бригад Уметь: готовить бригады к выполнению ремонта ТиГМО ГЭС/ГАЭС Владеть: операционным контролем, сдачей-приемкой работ по ремонту ТиГМО ГЭС/ГАЭС	1-4	Устный опрос

Промежуточная аттестация по окончании изучения дисциплины- зачет

# 4.Структура и содержание программы ДПО

		Бюджет учебного времени						
			Ко	онтакт работ			бота	Форма контроля
№ п/ п	Тематический план	Всего с зачетом (акад/астр.ч.)	Лекция (акад/астр.ч.)	Практические занятия (акад/астр.ч.)	Лабораторные работы (акад/астр.ч.)	Контроль	Самостоятельная работа (акад/астр.ч.)	1- Текущий контроль 2- Промежуточна я аттестация 3- Итоговая аттестация
1	Основные					0,5		1-Устный опрос
	электромагнитные						_	2-зачет
	характеристики	2	1	1	-		7	
	протяженных линий электропередачи							
2	Отличие схем замещения					0,5		1-Устный опрос
	<ul><li>ЛЭП постоянного и переменного тока</li></ul>	2	1	1	-		7	2-зачет
3	Определение номинального напряжение ВЛ	2	1	1	-	0,5	7	1-Устный опрос 2-зачет
4	Индуктивные					0,5		1-Устный опрос
	сопротивления и ёмкостные токи воздушных и	2	1	1	-		9	2-зачет
	кабельных линий							
	Всего:	8	4	4		2	30	

Промежуточная аттестация по окончании изучения дисциплины- зачет

# 4.2 Содержание лекционно-практических форм обучения

# 1. Основные электромагнитные характеристики протяженных линий электропередач.

Уравнения токов и напряжений, распределение токов и напряжений по линии. Учет расспределенности параметров линии и волновых процессов при передаче электрической энергии. Круговые диаграммы мощностей начала и конца линии. Эпюры распределения тока, напряжения, реактивной мощности вдоль линии. Реактивные мощности концов линии при разных нагрузках, методы компенсации этих мощностей.

Возможные способы представления протяженных линий в расчетных схемах. Связь параметров четырехполюсника с параметрами П- и Т-образной схемы замещения. Поправочные коэффициенты и их определение. Преобразование А.А. Горева, определение параметров схем

замещения. Учет элементов с сосредоточенными параметрами. Замещение электропередачи эквивалентным четырехполюсником, определение его коэффициентов.

# 4.2.2. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ

№ раздела	Наименование практического занятия	Количество часов акад/астр.	Форма контроля
	Определение параметров схем замещения линии. Учет элементов с сосредоточенными параметрами.	2	Контрольная работа
	ИТОГО	2	

# 4.2.5. Самостоятельная работа обучающихся

Форма СРС	Номер	Количество
Форма СРС	недели	часов акад
Подготовка к практическим занятиям	1-4	10
Работа с учебной литературой	1-4-	10
Подготовка к промежуточной аттестации	1-4	10
ИТОГО		30

# Прочие виды контактной работы преподавателя с обучающимися

Форма контакт-	Номер	Срок выполнения	Примечание	
ной работы	недели	Срок выполнения		
Индивидуальные консультации	1-4	в течение учебного	Текущие консультации по	
индивидуальные консультации	1-4	года	курсу	
Групповые (предаттестационные)	1-4	Согласно	Текущие консультации по	
консультации	1-4	расписанию	курсу	
Проможутонной оттротонна	1-4	Согласно РУП	Зачет в соответствии с	
Промежуточная аттестация	1-4	Согласно г у 11	учебным планом	

# 5. Перечень учебно-методического обеспечения

№	Наименование издания для самостоятельной работы			
п/п	обучающихся по программе ДПО			
1	Методические указания и темы практических занятий			
2	Методические материалы по программам ДПО			

# 5.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения программы ДПО Электронная библиотека <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a>

Основная литература				
Электробезопасность при эксплуатации электроустановок				
промышленных предприятий: учебное пособие	HTTP://BIBLIOCL	1		
Автор: Сибикин Ю. Д., Сибикин М. Ю.	UB.RU	1		
Дисциплина: Безопасность жизнедеятельности Электротехника				

Жанр: <u>Учебная литература для ссузов</u> Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2014 Объем: 235 стр.		
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие Автор: Сибикин М. Ю., Сибикин Ю. Д. Дисциплина: Энергетика Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии Общая энергетика (и еще 1) Жанр: Учебники и учебные пособия для вузов Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2014 Объем: 229 стр.	HTTP://BIBLIOCL UB.RU	1

Дополнительная литература		
Основы преобразования энергии в электротехнических системах: учебник Автор: Бирюков В. В. Дисциплина: Физика Энергетика Электротехника Жанр: Учебники и учебные пособия для вузов Новосибирск: НГТУ, 2015 Объем: 351 стр.	HTTP://BIBLIOCL UB.RU	1
Электрические подстанции: учебное пособие Сибикин Ю. Д. Издательство: Директ-Медиа, 2014 Приведены общие сведения о режимах работы электрических систем и подстанций; приведены методы расчета токов КЗ и выбора электрооборудования подстанций и электросетей, дана классификация подстанций, рассмотрены конструкции трансформаторов РУ, аппаратов ВН и НН подстанций, вопросы их релейной зашиты,	HTTP://BIBLIOCL UB.RU	1
Электромагнитные переходные процессы в электрических системах: учебно-методическое пособие Котова Е. Н., Паниковская Т. Ю. Издательство Уральского университета, 2014	HTTP://BIBLIOCL UB.RU	1

# 5.2.Организационно-педагогические условия реализации программы

Для реализации программы привлекаются следующие преподаватели СТУ:

- 1. Лопатин Е.И., к.т.н, доцент; стаж научно-педагогической работы более 5 лет;
- 2. Демихов В.Н., к.т.н., доцент, нач. отдела РНПК; опыт профессиональной деятельности в сфере энергетики более 20 лет
- 3. Ромашова И.А. ст. преп., опыт профессиональной деятельности в сфере энергетики более 10 лет.

# 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств (ФОС) — комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т. е. установления соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательных программ, рабочих программ ДПО / модулей. Раздел оформляется отдельным документом в виде Приложения к рабочей программе программы ДПО.

# 5. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения программы ДПО

№	Наименование ресурса	Адрес (ссылка на ресурс)
$\Pi/\Pi$		
1	ЭБС «HTTP://BIBLIOCLUB.RU»	BIBLIOCLUB.RU
2	Электронная электротехническая библиотека	www.electrolibrary.info
3	Образовательный математический сайт	http://www.exponenta.ru
4	Научная электронная библиотека	http://www.elibrary.ru
5	Национальная электронная библиотека	http://www.nns.ru
6	Научная электронная библиотека	http://www.cyberleninka.ru

# 6. Методические указания для обучающихся по освоению программы ДПО

Программа ДПО «Основные электромагнитные характеристики протяженных линий электропередач» включает в себя лекционный курс, практические занятия. Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Для обеспечения систематической и регулярной работы по изучению программы ДПО Обучающемуся рекомендуется самостоятельно определить объем времени, необходимого для проработки каждой темы, регулярно изучать каждую тему программы ДПО, используя различные формы индивидуальной работы; согласовывать с преподавателем виды работы по изучению программы ДПО.

По завершении изучения отдельных тем своевременно представлять выполненные работы преподавателю.

В ходе лекционных занятий преподаватель дает общую характеристику рассматриваемого вопроса, различные научные концепции или позиции, которые есть по данной теме. На лекции необходимо вести конспектирование учебного материала. Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами. В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д. Работа с конспектом предполагает просмотр с конспектом в тот же день после

занятий. При этом необходимо пометить материал конспекта, выделив фрагменты, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если не удается самостоятельно разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Практические занятия составляют важную часть профессиональной подготовки Обучающихся. Цель практических - обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам программы ДПО; формирование умений применять полученные знания на практике. Подготовку к практическому Обучающийся должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Результат такой работы должен проявиться в способности Обучающихся свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении заданий. В ходе подготовки к практическому занятию необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем практические задания. При подготовке к практическим занятиям по программе ДПО желательно одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы. В ходе выполнения индивидуального задания практического занятия Обучающийся готовит отчет о работе, куда заносятся результаты выполнения каждого пункта задания, таблицы, расчеты, графики. Примерный образец оформления отчета имеется у преподавателя. В конце занятия преподаватель проверяет объем выполненной на занятии работы и отмечает результат в рабочем журнале. Оставшиеся невыполненными пункты задания практического занятия Обучающийся обязан доделать самостоятельно.

Самостоятельная работа Обучающихся по программе ДПО играет важную роль в ходе всего учебного процесса, приводит Обучающихся к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Цель самостоятельной работы - научиться работать с учебным материалом и научной информацией. При изучении программы ДПО организация самостоятельной работы Обучающихся включает аудиторную, выполняемую под непосредственным руководством преподавателя, и внеаудиторную самостоятельную работу.

Аудиторная самостоятельная работа реализуется при проведении практических занятиях, , а также во время лекций. На практических различные виды самостоятельной работы позволяют сделать процесс обучения более интересным и поднять активность значительной части Обучающихся в группе. При чтении лекционного курса непосредственно в аудитории необходимо

контролировать усвоение материала основной массой Обучающихся путем проведения экспрессопросов по конкретным темам. На практических занятиях различные виды самостоятельной работы позволяют сделать процесс обучения более интересным и поднять активность значительной части Обучающихся в группе. Результативность самостоятельной работы Обучающихся во многом определяется наличием активных методов ее контроля. Существуют следующие виды контроля: текущий контроль, то есть регулярное отслеживание уровня усвоения материала на лекциях, практических; текущая аттестация по окончании изучения раздела или модуля курса; самоконтроль, осуществляемый Обучающийся в процессе изучения программы ДПО при подготовке к контрольным мероприятиям; итоговый контроль по программе ДПО в виде зачета или экзамена.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы: подготовка и написание рефератов, контрольных работ; выполнение контрольных заданий разнообразного характера, решение задач, подбор и изучение литературных источников; разработка и составление различных схем, выполнение графических работ, проведение расчетов и др., выполнение индивидуальных заданий, выполнение курсовой работы.

**Реферат** — одна из форм проверки и оценки усвоенных знаний, получения информации о характере познавательной деятельности, уровня самостоятельности и активности Обучающихся в учебном процессе, эффективности методов, форм и способов учебной деятельности. Реферат содержит фактическую информацию в обобщённом виде, иллюстрированный материал. Темы для рефератов разрабатывает преподаватель, ведущий данную программу ДПО.

Экзамен – проводится по расписанию сессии и представляет собой аттестационное испытание по билетам. Билет содержит теоретические вопросы для проверки усвоенных знаний, практические задания для проверки освоенных знаний, умений и владений всех заявленных программа ДПОрных компетенций.

# 9. Перечень периодических изданий, рекомендуемых для освоения программы ДПО

<u>№</u> п/п	Наименование периодического издания	Форма издания (печатный или электронный ресурс)	Доступ ресурса (свободный доступ сети Интернет)
1	Научно-практический и производственно- технический журнал «Электрооборудование: эксплуатация и ремонт»	HTTP://BIBLIOCLUB.RU	свободный доступ сети Интернет
2	Журнал «Главный энергетик»	HTTP://BIBLIOCLUB.RU	свободный доступ сети Интернет

Приложение 1 Трудовые функции профессиональных стандартов областей профессиональной деятельности «Электроэнергетика, используемых при разработке рабочей программы программы ДПО

Код вида	Наименование	Наименование обобщенной	Код	Формуемые
профессиональ	профессионал	трудовой функции (ОТФ)	трудовой	компетенции рм
ной деятельности	<b>РНО</b> LО		функции профессио	
/код	стандарта		нального	
профессиональ			стандарта	
ного стандарта				
		Мониторинг технического состояния	I/01.5	УК-1, УК2, УК-6,
		оборудования подстанций		ОПК 1, ОПК 2
		Обоснование планов и программ	I/02.5	УК-1, УК2, УК-6,
	Работник по	технического обслуживания и ремонта оборудования подстанций		ОПК 1, ОПК 2
	обслуживанию	Разработка нормативно-технической	I/03.5	УК-1, УК2, УК-6,
20.022/020	оборудования	документации по техническому	1/03.3	ОПК 1, ОПК 2
20.032/828	подстанций	обслуживанию и ремонту оборудования		91111 1, 91111 2
	электрических	подстанций		
	сетей	Планирование и контроль деятельности	J/01.6	УК-1, УК2, УК-6,
		по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций		ОПК 1, ОПК 2
		Организация работы подчиненного	J/02.6	УК-1, УК2, УК-6,
		персонала	0,02.0	ОПК 1, ОПК 2
		Выполнение работ по техническому	E/01.5	УК-1, УК2, УК-6,
		обслуживанию ТиГМО ГЭС/ГАЭС		ОПК 1, ОПК 2
		Подготовка бригады к выполнению	E/02.5	УК-1, УК2, УК-6,
		работ по ремонту ТиГМО ГЭС/ГАЭС		ОПК 1, ОПК 2
		Руководство бригадой по ремонту	E/03.5	УК-1, УК2, УК-6,
		ΤηΓΜΟ ΓЭС/ΓΑЭС	7/0/17	ОПК 1, ОПК 2
	Работник по	Операционный контроль, сдача-приемка работ по ремонту ТиГМО ГЭС/ГАЭС	E/045	УК-1, УК2, УК-6,
	ремонту	Анализ технического состояния ТиГМО	F/01.5	ОПК 1, ОПК 2
	гидротурбинно	ГЭС/ГАЭС	F/01.3	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
	ГОИ	Планирование работ по ремонту ТиГМО	F/02.5	УК-1, УК2, УК-6,
	гидромеханиче	ГЭС/ГАЭС	1702.3	ОПК 1, ОПК 2
20.020/768	ского оборудования	Подготовка документации по ремонту	F/03.5	УК-1, УК2, УК-6,
	гидроэлектрост	ТиГМО ГЭС/ГАЭС		ОПК 1, ОПК 2
	анций/	Подготовка производства ремонта	F/04.5	УК-1, УК2, УК-6,
	гидроаккумули	ТиГМО ГЭС/ГАЭС		ОПК 1, ОПК 2
	рующих	Текущая аттестациявыполнения работ по	F/05.5	УК-1, УК2, УК-6,
	электростанций	ремонту ТиГМО ГЭС/ГАЭС		ОПК 1, ОПК 2
		Приемка ТиГМО ГЭС/ГАЭС из ремонта	F/06.5	УК-1, УК2, УК-6,
		и оценка качества выполнения работ	C/01 6	ОПК 1, ОПК 2
		Организация работы подразделения по ремонту ТиГМО ГЭС/ГАЭС	G/01.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
		Организация работы подчиненных	G/02.6	УК-1, УК2, УК-6,
		работников по ремонту ТиГМО	0/02.0	ОПК 1, ОПК 2
		ГЭС/ГАЭС		51IIC 1, 51IIC 2

		Обучение работников подразделения по	G/03.6	УК-1, УК2, УК-6,
		ремонту ТиГМО ГЭС/ГАЭС		ОПК 1, ОПК 2
		Ведение исполнительной документации по эксплуатационно-техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи	H/01.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
		Оформление аварийных телефонограмм и ордеров на земляные работы на кабельных линиях электропередачи	H/02.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
		Оформление графиков технического освидетельствования кабельных линий электропередачи и сооружений	H/03.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
		Оценка технического состояния кабельных линий электропередачи	I/01.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
	Работник по техническому обслуживанию	Обоснование планов и программ деятельности по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи	I/02.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
20.030/808	и ремонту кабельных линий электропередач	Разработка нормативно-технической документации по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи	I/03.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
	И	Формирование планов и программ деятельности по техническому обслуживанию кабельных линий электропередачи	J/01.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
		Техническое ведение проектов работ в зоне обслуживания кабельных линий электропередачи	J/02.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
		Организация и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи	K/01.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
		Организация работы подчиненных работников по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи	K/02.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
		Мониторинг технического состояния воздушных линий электропередачи	G/01.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
	D.C.	Обоснование планов и программ деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи	G/02.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
20.021/924	Работник по техническому обслуживанию и ремонту	Разработка нормативно-технической документации по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи	G/03.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
20.031/826	воздушных линий электропередач и	Формирование планов и программ деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи	H/01.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
		Техническое ведение проектов на работы в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи	H/02.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
		Организация и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи	I/01.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2

		Организация работы подчиненных	I/02.6	УК-1, УК2, УК-6,
		работников по ремонту и техническому	1/02.0	ОПК 1, ОПК 2
		обслуживанию воздушных линий электропередачи		
		Анализ технического состояния ЭТО ГЭС/ГАЭС	E/01.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
	Работник по	Планирование работ по ремонту ЭТО ГЭС/ГАЭС	E/02.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
	ремонту электротехниче	Подготовка документации по ремонту ЭТО ГЭС/ГАЭС	E/03.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
	ского оборудования	Подготовка проведения ремонта ЭТО ГЭС/ГАЭС	E/04.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
20.026/796	гидроэлектрост анций/	Текущая аттестациявыполнения работ по ремонту ЭТО ГЭС/ГАЭС	E/05.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
	гидроаккумули рующих	Приемка ЭТО ГЭС/ГАЭС из ремонта и оценка качества выполненных работ	E/06.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
	электростанций	Организация работы подразделения по ремонту ЭТО ГЭС/ГАЭС	F/01.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
		Организация работы подчиненных работников по ремонту ЭТО ГЭС/ГАЭС	F/02.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
		Обучение подчиненных работников подразделения ремонту ЭТО ГЭС/ГАЭС	F/03.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
		Организационно-техническое, технологическое и ресурсное	B/01.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
	Специалист по	обеспечение работ по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов		
16.019/97	эксплуатации трансформатор ных подстанций	Планирование и контроль деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	B/02.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
	и распределите льных пунктов	Координация деятельности персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций и	B/03.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
		распределительных пунктов	D/01 (	VIC 1 VICO VIC
		Планирование и контроль деятельности по эксплуатации муниципальных линий электропередачи	B/01.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
16 020/167	Специалист по эксплуатации воздушных и кабельных	Организация технологического, технического и материального обеспечения работ по эксплуатации муниципальных линий электропередачи	B/02.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
16.020/167	муниципальны х линий элек-	Управление процессом эксплуатации муниципальных линий электропередачи	B/03.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
	тропередачи	Организация работы с персоналом, осуществляющим деятельность по эксплуатации муниципальных линий электропередачи	B/04.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2

# Фонд оценочных средств

# Паспорт фонда оценочных средств

«Основные электромагнитные характеристики протяженных линий электропередач »

# Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной программы ДПО

No	Код	Формулировка	Контролируе	Этапы
п/п	контролируемой	контролируемой	мые	формирован
11/11	компетенции	компетенции	дисциплины	ия (недели)
	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять		
	yn-1	системный подход для решения поставленных задач	1-4	1-4
	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	1-4	1-4
1	УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течении всей жизни	1-4	1-4
2	ОПК-1	Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.	1-4	1-4
3	ОПК-2	Способен применять соответствующие физико-математический аппарат, методы анализа и моделирование, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	1-4	1-4

# Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

# Показатели оценивания компетенций

			Контролиру	
	Код		емые	Наименован
<u>№</u>	контролируе	Показатель оценивания	разделы	ие
п/п	мой	(знания, умения, навыки)	(темы)	оценочного
	компетенции		программы	средства
			ДПО	
		Обучающийся знает: методы и средства познания,		
1	УК-6	обучения и самоконтроля; перспективные линии	1-4	Устный
1		интеллектуального, культурного, нравственного,	1-4	опрос
		физического и профессионального саморазвития и		

		самосовершенствования		
		Обучающийся умеет: самостоятельно применять		
		методы и средства познания, обучения и		
		самоконтроля; выстраивать и реализовывать		
		перспективные линии интеллектуального,		
		культурного, нравственного, физического и		
		профессионального саморазвития и		
		самосовершенствования; критически оценить свои		
		достоинства и недостатки		
		Обучающийся владеет: навыками		
		самостоятельного применения методов и средств		
		познания, обучения и самоконтроля; выстраивания		
		и реализации перспективных линий		
		интеллектуального, культурного, нравственного,		
		физического и профессионального саморазвития и		
		самосовершенствования; критической оценки		
		своих достоинств и недостатков с необходимыми		
		выводами.		
		Обучающийся знает: сущность и значение		
		информации для развития современного общества		
		и электроэнергетики		
		Обучающийся умеет: применять основные		Устный
2	ОПК-1	методы, способы и средства получения, хранения,	1-4	
		переработки информации		опрос
		Обучающийся владеет: основными методами,		
		способами и средствами получения, хранения,		
		переработки информации.		
		Обучающийся знает: основные источники		
		научно-технической информации в области		
		обеспечения безопасности на производстве;		
		Обучающийся умеет: использовать инструкции,		Vamora
3	ОПК-2	описания, технические паспорта о работе устройств и	1-4	Устный
		установок;		опрос
		Обучающийся владеет: основами физиологии труда		
		и комфортных условий жизнедеятельности в		
		техносфере;		
4	УК-1	Обучающийся знает: организацию ремонта		
		Обучающийся умеет: анализировать техническое		
		состояние ТиГМО ГЭС/ГАЭС, планировать работы	1 4	Устный
		по ремонту ТиГМО ГЭС/ГАЭС	1-4	опрос
		Обучающийся владеет: подготовкой		_
		документации по ремонту ТиГМО ГЭС/ГАЭС		
5	УК-2	Обучающийся знает: технические параметры		
		ремонта ТиГМО ГЭС/ГАЭС и организацию работы		
		ремонтных бригад		
		Обучающийся умеет: готовить бригады к		<b>3</b> 7 W
		выполнению ремонта ТиГМО ГЭС/ГАЭС	1-4	Устный
		Обучающийся владеет: операционным контролем,		опрос
		сдачей-приемкой работ по ремонту ТиГМО		
		ГЭС/ГАЭС		
	<u> </u>			

# Перечень оценочных средств по программе ДПО

<b>№</b> π/π	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой программой ДПО, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам программы ДПО
2	Зачет (3)	Средство контроля, позволяющее оценить знания, умения и владения обучающегося по учебной программе ДПО. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений Обучающихся.	Комплект вопросов к зачету

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СТРЕДСТВ Текущий контроль

- 1.Для каких целей используют схемы замещения? Назовите преимущества и недостатки этих схем.
- 2. Какова физическая сущность активного сопротивления ЛЭП?
- 3. Как и в каком случае следует учитывать температуру провода?
- 4. Каков физический смысл индуктивного сопротивления воздушных и кабельных линий?
- 5. Почему для линий одного исполнения и класса напряжения индуктивные сопротивления практически одинаковые, незначительно зависящие от сечения проводов и жил фаз?
- 6. Какие значения сопротивлений характерны для ЛЭП различных напряжений?
- 7. Как определить удельные ( на 1 км) активное и индуктивное сопротивления ВЛ, не используя справочников?
- 8. Какой характер имеют графики зависимостей сопротивлений от площади сечения провода?
- 9. Чем обусловлена ёмкостная проводимость ЛЭП?
- 10. Как зависит ёмкостная проводимость от сечения проводов и конструкции фаз ВЛ?
- 11. Почему у ВЛ традиционного исполнения индуктивное сопротивление на 1км значительно больше, чем у кабельных ЛЭП?
- 12. С помощью каких изменений конструкции фаз и опор можно уменьшить индуктивное сопротивление ВЛ?

# Промежуточная аттестация

- 1. ведение архива энергопотребления в соответствии с требованиями нормативных документов;
- 2. регистрация аварийных ситуаций в системе энергоснабжения и выполнение функций аварийного управления;

- з. ведение аварийного архива в соответствии с требованиями заказчика;
- 4. проведение экономических расчётов параметров энергоснабжения и энергопотребления;
- 5. Роль передачи постоянного тока в развитии единой национальной сети России.
- 6. Принцип работы передачи постоянного тока (ППТ). Структурные схемы ППТ.
- 7. Назначения вставок постоянного тока в электроэнергетических системах.
- 8. Компенсация параметров линии как средство увеличения пропускной способности
- 9. Компенсация параметров линии как средство увеличения дальности передачи.
- 10. Особенности установившегося режима холостого хода.
- 11. В чем заключается преимущество передач постоянного тока по сравнению с передачами переменного тока.

### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

# Контрольная работа №2

Электростанция связана с системой линией напряжением Uном длиной Ел.Требуется рассмотреть режим холостого хода линии (Рк=Qк=0)для решения вопроса получения допустимых напряжении вдоль ее длинны при условии Uн=Uк=Uном,Uдоп=1,05Uном

Исходные данные приведены в таблице1.

No	<b>U</b> ном,	Ел,	Xo,	Bo,
Варианта.	кВ	КМ	Ом/км	1/Ом*км
1	500	700	0,301	3,76*10 <sup>-6</sup>
2	500	750	0,296	3,84*10 <sup>-6</sup>
3	750	680	0,279	4*10 <sup>-6</sup>
4	750	700	0,308	3,62*10 <sup>-6</sup>
5	500	650	0,306	3,77*10 <sup>-6</sup>
6	750	650	0,288	4,11*10 <sup>-6</sup>
7	500	725	0,280	3,91*10 <sup>-6</sup>
8	500	740	0,308	3,67*10 <sup>-6</sup>
9	750	630	0,286	4,13*10 <sup>-6</sup>
0	750	720	0,303	3,9*10 <sup>-6</sup>

Рассмотрим пример : линия Uном=500кВ, Ел=700км, Xo=0.3Ом/км, Bo= $3.7*10^{-6}$  1/Ом\*км, Ro=Go=0

Найдем волновые параметры линии:

Волновая длина 
$$\beta \ell = \sqrt{Xo*Bo}*E = \sqrt{0.3*3.7*10^{-6}}*700 = 0.737$$

$$eta\ell=0.737*rac{180}{\Pi}=42.2^{o}$$
 Или в градусах

$$Z_{\mathcal{B}} = \sqrt{\frac{X_O}{B_O}} = \sqrt{\frac{0.3}{3.7 * 10^{-6}}} = 285O_{\mathcal{M}}.$$

Волновое сопротивления

$$P$$
н $om = \frac{500^{2}}{285} = 877,2MBm.$ 

Напряжения в начале и конце линии связаны уравнением.

$$U_{\mathcal{H}} = U_{\mathcal{K}}(\cos\beta\ell + Q_*\sin\beta\ell + jP_*\sin\beta\ell)$$

Где Р . О . активная и реактивная мощность нагрузки в долях от натуральной

В режиме холостого хода

$$U_{\mathcal{H}} = U_{\mathcal{K}}(\cos\beta\ell + Q_*\sin\beta\ell)$$

При отключении линии напряжения в конце будет равно.

$$U\kappa = \frac{U_H}{\cos \beta \ell} = \frac{U_H}{\cos 42.2^{\circ}} = \frac{500}{0.74} = 675.7 \kappa B.$$

Зарядная мощность линии стекающая на шины 500кВ электостанции равна.

$$QH = PHam * \frac{\sin 2\beta \ell}{2} = 877, 2 * \frac{\sin 84, 4^{\circ}}{2} = 436 Meap.$$

Это режим аврийный по этому для выполнения условия UH=Uк по концам линии включаются реакторы мощность которых определяется по следующей формуле:

$$Q_* = \frac{1 - \cos \beta \ell}{\sin \beta \ell} = \frac{1 - \cos 42.2^{\circ}}{\sin 42.2^{\circ}} = 0.394$$

$$Qp = P_{\text{HOT}} * Q_* = 877.2 * 0.394 = 345.5 Meap$$

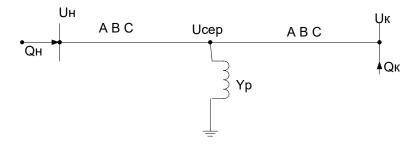
Включения этих реакторов выполняют условия UH=Uк однако в средней части линии напряжения будет превышать допустимое.

Найдем это напряжения.

$$Ucep = U\kappa \left(\cos\frac{\beta\ell}{2} + Q_*\sin\frac{\beta\ell}{2}\right) = 500\left(\cos\frac{42,2^\circ}{2} + \frac{345,5}{877,2} * \sin\frac{42,2^\circ}{2}\right) = 500(0,93 + 0,142) = 536\kappa B$$

Для

снижения напряжения в середине линии необходимо включить реактор для компенсации зарядной мощности линии (рис.1)



Для решения используем матричный метод ,схема замещения линии будет представлена в виде каскадного соединения четырехполюсников:

$$\left[\frac{A_1B_1}{C_1A_1}\right]$$

матрица коэффициентов четырехполюсников половины линии, где

$$A_1 = \cos\frac{\beta\ell}{2} = \cos\frac{42,2}{2} = 0,93$$

$$B_1 = jZe \sin \frac{\beta \ell}{2} = j285 \sin \frac{42.2^{\circ}}{2} = j285 * 0.36 = j102, Om$$

$$C_1 = j \frac{\sin \frac{\beta \ell}{2}}{Z_{\mathcal{B}}} = j \frac{0.36}{285} = j0.00126$$

1/O<sub>M</sub>

матрица коэффициентов представлюющую схему замещения реактора

Уравнения напряжения и токов в начале и конце линии будет иметь вид

$$\left[\frac{U_H}{I_H}\right] = \left[\frac{A \ni B \ni}{C \ni A \ni}\right] * \left[\frac{U_K}{I_K}\right] = \left[\frac{A_1 B_1}{C_1 A_1}\right] * \left[\frac{1O}{\mathrm{Yp1}}\right] * \left[\frac{A_1 B_1}{C_1 A_1}\right] * \left[\frac{U_K}{I_K}\right]$$

После умножения матриц ,параметры эквивалентного четырехполюсника будут равны

$$A_{9} = A_{1}^{2} + A_{1}B_{1}Y_{p} + B_{1}C_{1} = \left(\cos\frac{\beta\ell}{2}\right)^{2} + jZ_{8}\cos\frac{\beta\ell}{2} * \sin\frac{\beta\ell}{2}\left(-jY_{p}\right) - \left(\sin\frac{\beta\ell}{2}\right)^{2} = 0,865 + 285 * \frac{\sin\beta\ell}{2} * Y_{p} - \left(\sin\frac{\beta\ell}{2}\right)^{2} = 0,865 + 95,5Y_{p} - 0,13 = 0,735 + 95,5Y_{p}$$

$$B_{9} = 2A_{1}B_{1} + B_{1}^{2}Yp = jZe\sin\frac{\beta\ell}{2}*\left(2\cos\frac{\beta\ell}{2} + jZe\sin\frac{\beta\ell}{2}*\left(-jYp\right)\right) = jZe\sin\frac{42.2^{\circ}}{2}$$
$$\left(2\cos\frac{42.2^{\circ}}{2} + 285*\sin\frac{42.2^{\circ}}{2}*Yp\right) = jZe*0.36(1.86 + 102.6Yp)$$

$$C_{9} = 2A_{1}C_{1} + A_{1}^{2}Yp = A_{1}(2C_{1} + A_{1}Yp)$$

$$C_{9} = \cos\frac{\beta\ell}{2} \left( j2 \frac{\sin\frac{\beta\ell}{2}}{Z_{\theta}} - j\cos\frac{\beta\ell}{2} * Yp \right) = j0.93 \left( 2\frac{0.36}{285} - 0.93Yp \right) = j(0.00235 - 0.865Yp)$$

Связь напряжения начало и конца линии будут представлены в виде

$$U_{\mathcal{H}} = U_{\mathcal{K}} \left( A_{\mathcal{I}} + \frac{B_{\mathcal{I}}}{Z_{\mathcal{B}}} \left( P_{*_{\mathcal{K}}} - jQ_{*_{\mathcal{K}}} \right) \right)$$

В режиме холостого хода  $\left[P_{*\kappa}=0\right]$ 

$$U_{\mathcal{H}} = U_{\mathcal{K}} \left( A_{\mathcal{I}} + \frac{B_{\mathcal{I}}}{Z_{\mathcal{B}}} * Q_{*_{\mathcal{K}}} \right)$$

При Uн=Uк

$$Q_{*_{K}} = \frac{(1 - A_{\Im}) * Z_{B}}{B_{\Im}}$$

Напряжения в середине

$$Ucep = U\kappa(A1 + Q_{*\kappa}\sin\frac{\beta\ell}{2})$$

Очевидно, что включения реакторв в середине линии снижает общую мощность, генерирующей линии.

По этому решения ведем в следующей последовательности:

- Задаем мощность реактора (Qp), находим реактивную мощность в конце линии позволюящего выполнить условия Uн=Uк
- -по этой мощности находим напряжения в середине линии (Ucep).
- Проверяем выполнения требований Ucep=Uк

Принемаем мощность реактора

$$Yp = \frac{100}{500^2} = 0,0004$$

Qp=100Мвар,

$$Q_{*_{\kappa}} = \frac{1 - A_{9}}{B_{9}/I_{6}} = \frac{\left[1 - \left(0,735 + 95,5(0,0004)\right)\right]}{0,36\left(1,86 + 102,6*(0,0005)\right)} = \frac{0,227}{0,675} = 0,336$$

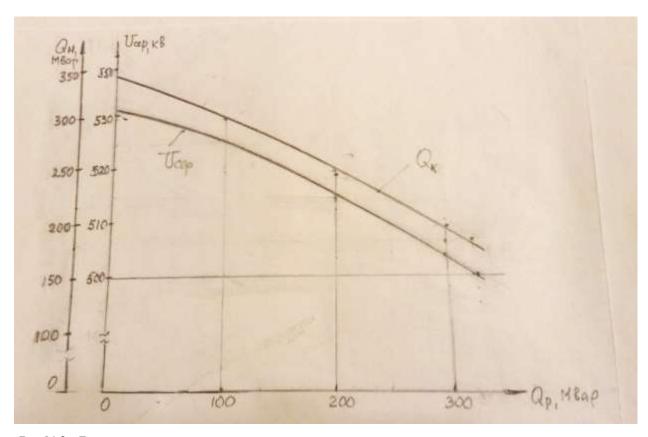
$$Ucep = 500(0.93 + Q_* * 0.36) = 1.051*500 = 525.5\kappa B$$

$$Q_{*\kappa} = \frac{1 - (0.735 + 95.5 * 0.0008)}{0.36(1.86 + 102.6 * 0.0008)} = 0.27$$

$$U_{\text{cep}} = 500(0.93 + Q_* * 0.36) = 514\kappa B$$

Выполняя аналогичные расчеты, получаем характеристику изменения напряжения в середине линии и мощности компенсирующих устройств установленных в конце линии Рис.2 Таблица №1.

Параметр			Результат	ы расчета.		
режима			т сзультат	ы расчета.		
<b>Q</b> p,Мвар	0	100	200	250	300	320
<b>Q</b> к,Мвар	345	291	237	211	186	175
Uсер,кB	536	525	514	508	505	501



Рис№2 Влияния установки реактора на напряжения в середине линии мощности подаваемую с ее концов режиме холостого хода.

Т.о. увеличивая мощность устанавливаемых реакторов в середине линии ,мы снижаем зарядную мощность линии в результате чего снижается напряжения и мощность ,стекающая к генератору станции и приемную систему.

При заданных условиях Ucep=Uн=Uк для установки выбираем управляемые шунтирующие реакторов типа УШР мощность по 180 Мвар.

# Описание показателей и критериев оценивания компетенций (при промежуточной аттестации), формируемых при освоении программы ДПО, описание шкал оценивания.

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по программе ДПО.

I consideration		Критерии о	Критерии оценивания	
HUNASAICHE	2	3	4	5
		VK-1		
знать: методики поиска,	Обучающийся	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует
сбора и обработки	демонстрирует полное	неполное отсутствие следующих	частичное соответствие следующих	полное соответствие
информации, метод	отсутствие следующих	знаний: методы и средства	знаний: методы и средства	следующих знаний: методы и
напиза	знаний: методы и средства	познания, обучения и	познания, обучения и самоконтроля;	средства познания, обучения и
	познания, обучения и	самоконтроля; перспективные	перспективные линии	самоконтроля; перспективные
	самоконтроля;	линии интеллектуального,	интеллектуального, культурного,	линии интеллектуального,
	перспективные линии	культурного, нравственного	нравственного саморазвития и	культурного, нравственного
	интеллектуального,	саморазвития и	самосовершенствования.	саморазвития и
	культурного, нравственного	самосовершенствования.	Допускаются незначительные	самосовершенствования.
	саморазвития и	Допускаются значительные	ошибки, обучающийся испытывает	Свободно оперирует
	самосовершенствования.	ошибки, обучающийся испытывает	затруднения при аналитических	знаниями.
		затруднения при оперировании	операциях	
		знаниями		
уметь: применять	Обучающийся	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует
методики поиска, сбора,	демонстрирует полное	неполное отсутствие следующих	частичное соответствие следующих	полное соответствие
обработки информации,	отсутствие следующих	знаний: самостоятельно применять	знаний: самостоятельно применять	следующих знаний:
системный полхол лля	знаний: самостоятельно	методы и средства познания,	методы и средства познания,	самостоятельно применять
пешения поставленных	применять методы и	обучения и самоконтроля;	обучения и самоконтроля;	методы и средства познания,
	средства познания, обучения	выстраивать и реализовывать	выстраивать и реализовывать	обучения и самоконтроля;
Sadat n Ocymering	и самоконтроля;	перспективные линии	перспективные линии	выстраивать и реализовывать
CCKAL	выстраивать и	интеллектуального, культурного,	интеллектуального, культурного,	перспективные линии
информац	реализовывать	нравственного саморазвития и	нравственного саморазвития и	интеллектуального,
полученнои из	перспективные линии	самосовершенствования;	самосовершенствования;	культурного, нравственного
актуальных российских	интеллектуального,	критически оценить свои	критически оценить свои	саморазвития и
и зарубежных	культурного, нравственного	достоинства и недостатки.	достоинства и недостатки.	самосовершенствования;
источников	саморазвития и	Допускаются значительные	Допускаются незначительные	критически оценить свои

	самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки.	ошибки, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями	ошибки, обучающийся испытывает затруднения при аналитических операциях	достоинства и недостатки. Свободно оперирует знаниями.
владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие следующих знаний: навыками самостоятельного применения методов и средств познания, обучения и самоконтроля; выстраивания и реализации перспективных линий интеллектуального, культурного, нравственного самосовершенствования; критической оценки своих достоинств и недостатков с необходимыми выводами.	Обучающийся демонстрирует неполное отсутствие следующих знаний: навыками самостоятельного применения методов и средств познания, обучения и самоконтроля; выстраивания и реализации перспективных линий интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критической оценки своих достоинств и недостатков с необходимыми выводами. Допускаются значительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при оперировании	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: навыками самостоятельного применения методов и средств познания, обучения и самоконтроля; выстраивания и реализации перспективных линий интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критической оценки своих достоинств и недостатков с необходимыми выводами. Допускаются незначительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при аналитических операциях	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: навыками самостоятельного применения методов и средств познания, обучения и самоконтроля; выстраивания и реализации перспективных линий интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критической оценки своих достоинств и недостатков с необходимыми выводами. Свободно оперирует знаниями.
знать: виды ресурсов и ограничений, основные методы оценки разных способов решения профессиональных задач. действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие следующих знаний: методы и средства познания, обучения и самоконтроля; перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного самосовершенствования.	УК-2 Обучающийся демонстрирует неполное отсутствие следующих знаний: методы и средства познания, обучения и самоконтроля; перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования. Допускаются значительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при оперировании	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методы и средства познания, обучения и самоконтроля; перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования. Допускаются незначительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при аналитических операциях	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методы и средства познания, обучения и самоконтроля; перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования. Свободно оперирует знаниями.
уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи,	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие следующих знаний: самостоятельно	Обучающийся демонстрирует неполное отсутствие следующих знаний: самостоятельно применять методы и средства познания,	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: самостоятельно применять методы и средства познания,	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: самостоятельно применять

25	H THE OTHER TERMINATE	THOUSING II DIMENTING	убущения и обможения.	BIIITOTICOH OGRANI ERO EL LIHOTEM
несоходимые для ее	применать методы и средства познания, обучения	ооу чения и самоконтроля, выстраивать и реализовывать	ооучения и самоконтроля, выстраивать и реализовывать	методы и средства познания, обучения и самоконтроля:
ACCITIANCIAN,	и самоконтроля;	перспективные линии	перспективные линии	выстраивать и реализовывать
апктернативные	выстраивать и	интеллектуального, культурного,	интеллектуального, культурного,	перспективные линии
Panuautti Hammengri	реализовывать	нравственного саморазвития и	нравственного саморазвития и	интеллектуального,
. >	перспективные линии	самосовершенствования;	самосовершенствования;	культурного, нравственного
	интеллектуального,	критически оценить свои	критически оценить свои	саморазвития и
паль	культурного, нравственного	достоинства и недостатки.	достоинства и недостатки.	самосовершенствования;
взаимодеиствия для	саморазвития и	Допускаются значительные	Допускаются незначительные	критически оценить свои
реализации своеи роли и	самосовершенствования;	ошибки, обучающийся испытывает	ошибки, обучающийся испытывает	достоинства и недостатки.
взаимодействия внутри	критически оценить свои	затруднения при оперировании	затруднения при аналитических	Свободно оперирует
команды.	достоинства и недостатки.	знаниями	операциях	знаниями.
владеть: методиками	Обучающийся	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует
разработки пели и залач	демонстрирует полное	неполное отсутствие следующих	частичное соответствие следующих	полное соответствие
THE CHOICE CHOICE CHARCOCKE	отсутствие следующих	знаний: навыками	знаний: навыками самостоятельного	следующих знаний: навыками
проскія методами	знаний: навыками	самостоятельного применения	применения методов и средств	самостоятельного применения
оценки потреоности в	самостоятельного	методов и средств познания,	познания, обучения и самоконтроля;	методов и средств познания,
pecypcax,	применения методов и	обучения и самоконтроля;	выстраивания и реализации	обучения и самоконтроля;
пролоджительности и	средств познания, обучения	выстраивания и реализации	перспективных линий	выстраивания и реализации
OTHER REPORTS	и самоконтроля;	перспективных линий	интеллектуального, культурного,	перспективных линий
CIOMMOCIA IIDOCNIA,	выстраивания и реализации	интеллектуального, культурного,	нравственного саморазвития и	интеллектуального,
навыками работы с	перспективных линий	нравственного саморазвития и	самосовершенствования;	культурного, нравственного
нормативно-правовой	интеллектуального,	самосовершенствования;	критической оценки своих	саморазвития и
покументацией	культурного, нравственного	критической оценки своих	достоинств и недостатков с	самосовершенствования;
	саморазвития и	достоинств и недостатков с	необходимыми выводами.	критической оценки своих
	самосовершенствования;	необходимыми выводами.	Допускаются незначительные	достоинств и недостатков с
	критической оценки своих	Допускаются значительные	ошибки, обучающийся испытывает	необходимыми выводами.
	достоинств и недостатков с	ошибки, обучающийся испытывает	затруднения при аналитических	Свободно оперирует
	необходимыми выводами.	затруднения при оперировании	операциях	знаниями.
		знаниями		
		VK-6		
знать: методы и средства	Обучающийся	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует
познания, обучения и	демонстрирует полное	неполное отсутствие следующих	частичное соответствие следующих	полное соответствие
самоконтроля;	отсутствие следующих	знаний: методы и средства	знаний: методы и средства	следующих знаний: методы и
перспективные линии	знаний: методы и средства	познания, обучения и	познания, обучения и самоконтроля;	средства познания, обучения и
интеллектуального,	познания, обучения и	самоконтроля; перспективные	перспективные линии	самоконтроля; перспективные
культурного,	самоконтроля;	линии интеллектуального,	интеллектуального, культурного,	линии интеллектуального,
нравственного	перспективные линии	культурного, нравственного	нравственного саморазвития и	культурного, нравственного
саморазвития и	интеллектуального,	саморазвития и	самосовершенствования.	саморазвития и
самосовершенствования.	культурного, нравственного	самосовершенствования.	Допускаются незначительные	самосовершенствования.

	саморазвития и	Допускаются значительные	ошибки, обучающийся испытывает	Свободно оперирует
	самосовершенствования.	ошибки, обучающийся испытывает	затруднения при аналитических	знаниями.
		затруднения при оперировании знаниями	операциях	
<b>уметь</b> : самостоятельно	Обучающийся	Обучающийся лемонстрирует	Обучающийся лемонстрирует	Обучающийся демонстрирует
IATE	демонстрирует полное		частичное соответствие следующих	полное соответствие
средства познания,	отсутствие следующих	знаний: самостоятельно применять	знаний: самостоятельно применять	следующих знаний:
обучения и самоконтроля;	знаний: самостоятельно	методы и средства познания,	методы и средства познания,	самостоятельно применять
выстраивать и	применять методы и	обучения и самоконтроля;	обучения и самоконтроля;	методы и средства познания,
реализовывать	средства познания, обучения	выстраивать и реализовывать	выстраивать и реализовывать	обучения и самоконтроля;
перспективные линии	и самоконтроля;	перспективные линии	перспективные линии	выстраивать и реализовывать
интеллектуального,	выстраивать и	интеллектуального, культурного,	интеллектуального, культурного,	перспективные линии
культурного,	реализовывать	нравственного саморазвития и	нравственного саморазвития и	интеллектуального,
нравственного	перспективные линии	самосовершенствования;	самосовершенствования;	культурного, нравственного
саморазвития	интеллектуального,	критически оценить свои	критически оценить свои	саморазвития и
самосовершенствования;	культурного, нравственного	достоинства и недостатки.	достоинства и недостатки.	самосовершенствования;
критически оценить свои	саморазвития и	Допускаются значительные	Допускаются незначительные	критически оценить свои
достоинства и недостатки.	самосовершенствования;	ошибки, обучающийся испытывает	ошибки, обучающийся испытывает	достоинства и недостатки.
	критически оценить свои	затруднения при оперировании	затруднения при аналитических	Свободно оперирует
	достоинства и недостатки.	знаниями	операциях	знаниями.
владеть: навыками	Обучающийся	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует
самостоятельного	демонстрирует полное	неполное отсутствие следующих	частичное соответствие следующих	полное соответствие
применения методов и	отсутствие следующих	знаний: навыками	знаний: навыками самостоятельного	следующих знаний: навыками
средств познания	знаний: навыками	самостоятельного применения	применения методов и средств	самостоятельного применения
Standard it conformations	самостоятельного	методов и средств познания,	познания, обучения и самоконтроля;	методов и средств познания,
ооучения и самоконтроля,	применения методов и	обучения и самоконтроля;	выстраивания и реализации	обучения и самоконтроля;
выстраивания и реализации	средств познания, обучения	выстраивания и реализации	перспективных линий	выстраивания и реализации
перспективных линий	и самоконтроля;	перспективных линий	интеллектуального, культурного,	перспективных линий
интеллектуального,	выстраивания и реализации	интеллектуального, культурного,	нравственного саморазвития и	интеллектуального,
культурного,	перспективных линий	нравственного саморазвития и	самосовершенствования;	культурного, нравственного
нравственного	интеллектуального,	самосовершенствования;	критической оценки своих	саморазвития и
Т	культурного, нравственного	критической оценки своих	достоинств и недостатков с	самосовершенствования;
camopasbutha n	саморазвития и	достоинств и недостатков с	необходимыми выводами.	критической оценки своих
самосовершенствования;	самосовершенствования;	необходимыми выводами.	Допускаются незначительные	достоинств и недостатков с
критической оценки своих	критической оценки своих	Допускаются значительные	ошибки, обучающийся испытывает	необходимыми выводами.
достоинств и недостатков с	достоинств и недостатков с	ошибки, обучающийся испытывает	затруднения при аналитических	Свободно оперирует
необходимыми выводами.	необходимыми выводами.	затруднения при оперировании	операциях	знаниями.
		знаниями		

		OIIK-1		
знать: перечень и содержание нормативных документов в области проектирования электрических сетей;	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие следующих знаний: перечень и содержание нормативных документов в области проектирования	Обучающийся демонстрирует неполное отсутствие следующих знаний: перечень и содержание нормативных документов в области проектирования электрических сетей. Допускаются значительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: перечень и содержание нормативных документов в области проектирования электрических сетей. Допускаются незначительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при аналитических операциях	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: перечень и содержание нормативных документов в области проектирования электрических сетей. Свободно оперирует приобретенными знаниями
уметь: обосновывать принятие решений при создании электрических сетей;	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие следующих знаний: обосновывать принятие решений при создании электрических сетей.	Обучающийся демонстрирует неполное отсутствие следующих знаний: обосновывать принятие решений при создании электрических сетей. Допускаются значительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: обосновывать принятие решений при создании электрических сетей; Допускаются незначительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при аналитических операциях	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: обосновывать принятие решений при создании электрических сетей; Свободно оперирует приобретенными знаниями
владеть: терминологией в области электрических проектирования электрических машин.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие следующих знаний: терминологией в области электрических проектирования электрических машин.	Обучающийся демонстрирует неполное отсутствие следующих знаний: терминологией в области электрических проектирования электрических машин Допускаются значительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: терминологией в области электрических проектирования электрических машин. Допускаются незначительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при аналитических операциях	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: терминологией в области электрических проектирования электрических машин. Свободно оперирует приобретенными знаниями

		OIIK-2		
	Обучающийся	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует
знать: физико-	демонстрирует полное	неполное отсутствие следующих	частичное соответствие	полное соответствие следующих
математический	отсутствие следующих	знаний: физико-математический	следующих знаний: физико-	знаний: физико-математический
аппарат, методы анализа	знаний: физико-	аппарат, методы анализа и	математический аппарат, методы	аппарат, методы анализа и
и моделирование,	математический аппарат,	моделирование, теоретического и	анализа и моделирование,	моделирование, теоретического и
Теоретического	методы анализа и	экспериментального исследования	теоретического и	экспериментального
OTOH	моделирование,	при решении профессиональных	экспериментального исследования	исследования при решении
	теоретического и	задач. Допускаются значительные	при решении профессиональных	профессиональных задач.
исследования при	экспериментального	ошибки, обучающийся испытывает	задач. Допускаются	Свободно оперирует знаниями.
решении	исследования при решении	затруднения при оперировании	незначительные ошибки,	
профессиональных	профессиональных задач	знаниями	обучающийся испытывает	
задач			затруднения при аналитических	
	:	:	операциях	
	Обучающийся	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует
уметь: применять	демонстрирует полное	неполное отсутствие следующих	частичное соответствие	полное соответствие следующих
физико-математический	отсутствие следующих	знаний: применять физико-	следующих знаний: применять	знаний: применять физико-
аппарат, методы анализа	знаний: применять физико-	математический аппарат, методы	физико-математический аппарат,	математический аппарат, методы
и моделирование,	математический аппарат,	анализа и моделирование,	методы анализа и моделирование,	анализа и моделирование,
Теоретического	методы анализа и	теоретического и	теоретического и	теоретического и
OTOH	моделирование,	экспериментального исследования	экспериментального исследования	экспериментального
	теоретического и	при решении профессиональных	при решении профессиональных	исследования при решении
исследования при	экспериментального	задач. Допускаются значительные	задач. Допускаются	профессиональных задач.
решении	исследования при решении	ошибки, обучающийся испытывает	незначительные ошибки,	Свободно оперирует знаниями.
профессиональных	профессиональных задач	затруднения при оперировании	обучающийся испытывает	
задач		знаниями	затруднения при аналитических операциях	
	Обучающийся	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует
NIME THE BUTTER OF THE BUTTER	демонстрирует полное	неполное отсутствие следующих	частичное соответствие	полное соответствие следующих
БЛАДСТВ: ПАБВІКАМИ	отсутствие следующих	знаний: навыками методов анализа	следующих знаний: навыками	знаний: навыками методов
мотепинование	знаний: навыками методов	и моделирование, теоретического и	методов анализа и моделирование,	анализа и моделирование,
моделирование,	анализа и моделирование,	экспериментального исследования	теоретического и	теоретического и
зкепериментангного	теоретического и	при решении профессиональных	экспериментального исследования	экспериментального
исспе пования при	экспериментального	задач. Допускаются значительные	при решении профессиональных	исследования при решении
постобрания при	исследования при решении	ошибки, обучающийся испытывает	задач. Допускаются	профессиональных задач.
профессиональных	профессиональных задач	затруднения при оперировании	незначительные ошибки,	Свободно оперирует знаниями.
sanat		знаниями	обучающийся испытывает	
			затруднения при аналитических	
			операциях	

# Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание: Форма промежуточной аттестации практических знаний

Шкала	Описание
оценивания	Onneanne
	Выставляется Обучающемуся, если Обучающийся выполнил все задания
	практических занятий; ориентируется в теоретическо-практическом материале; знает
Зачтено	и владеет основными подходами материалу к излагаемому материалу; демонстрирует
	готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение
	и большинства показателей формируемых компетенций.
	Выставляется Обучающемуся, если Обучающийся не выполнил все задания
	практических занятий; не знает основных понятий излагаемой темы, не умеет
Не зачтено	применять теоретические знания практического материала, не демонстрирует
	готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение
	показателей формируемых компетенций

Форма текущего контроля: устный опрос

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Форма Итоговой аттестации: Итоговой контрольный опрос

Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по программе ДПО проводится преподавателем, ведущим занятия, методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по программе ДПО выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только Обучающиеся, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по программе ДПО (выполнили практические задания)

Шкала оценивания	Описание				
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.				
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.				

# 10. Индикаторы достижения компетенций по уровням образования

# 10.1.Таблица индикаторов достижения универсальных компетенций

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции Обучающихся	Индикатор достижения компетенции
Системное и критическое мышление	<ul><li>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.</li></ul>	<ul> <li>ИДІ<sub>УК-1</sub> — Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи</li> <li>ИД2<sub>УК-1</sub> — Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.</li> <li>ИД3<sub>УК-1</sub> — Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки</li> <li>ИД4<sub>УК-1</sub> — Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности</li> <li>ИД5<sub>УК-1</sub> — Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи</li> </ul>
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	ИДІ <sub>УК-2</sub> — Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач ИДС <sub>УК-2</sub> — Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений ИДЗ <sub>УК-2</sub> — Решает конкретные задач проекта заявленного качества и за установленное время ИДЗ <sub>УК-2</sub> — Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта
Самоорганизация и самореализация (в том числе здоровье сбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течении всей жизни	<ul> <li>ИДІ<sub>УК</sub>-6 - Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.</li> <li>ИД2<sub>УК</sub>-6 - Понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.</li> <li>ИДЗ<sub>УК</sub>-6 - Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.</li> <li>ИД4<sub>УК</sub>-6 - Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решения поставленных задач, а также относительно полученного результата.</li> <li>ИД5<sub>УК</sub>-6 - Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков</li> </ul>

10.2. Таблица индикаторов достижения общепрофессиональных компетенций

Наименование категории (группы) общепрофессиональ ных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции Обучающихся	Индикатор достижения компетенции
Информационная культура	ОПК-1. Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	ИД10пк-1 — Находит в различных источниках и отбирает информацию, необходимую для решения поставленных задач.  ИД20пк-1 — Обрабатывает и представляет отобранную информацию в требуемом формате.  ИД30пк-1 — Владеет методами поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации.  ИД40пк-1 — Владеет приёмами, способами и методами применения средств вычислительной техники при выполнении функций сбора, хранения, обработки, передачи, защиты и использования данных.
Фундаментальная подготовка	ОПК-2. Способен применять соответствующий аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	<ul> <li>ИДІ ОПК-2 — Имеет физико-математическими знания в требуемым объеме для проведения теоретических и экспериментальных исследований в профессиональной области.</li> <li>ИД2 ОПК-2 — Применяет соответствующий физико-математический аппарат при обработке данных, полученных при теоретических и экспериментальных</li> <li>ИД3 ОПК-2 — Владеет методами анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.</li> <li>ИД4 ОПК-2 — Публично представляет результаты решения конкретной задачи теоретического и экспериментального исследования</li> </ul>

# 11. Методические материалы

# 11.1.Методические указания для проведения самостоятельных работ

Самостоятельную работу Обучающийся должен организовать в зависимости от своих индивидуальных особенностей и возможностей. Для облегчения самостоятельной работы над изучаемым материалом, целесообразно посещать все лекции по курсу. Присутствие на лекциях позволяет в несколько раз сократить время на усвоение предмета и разобраться с рядом сложных вопросов, которые могут оказаться непосильными при самостоятельном изучении материала.

# 11.2Методические указания по подготовке к итоговой аттестации (ИА)

В процессе подготовки к ИА Обучающийся должен изучить весь материал курса. Для облегчения подготовки к ИА вопросы составляются строго по темам в соответствии с рабочей учебной программой.

Вопросы для подготовки к ИА по темам представлены в ФОС по программе ДПО. Этих вопросов достаточно для полного освоения данной программы ДПО и сдачи ИА

## 12. Методические рекомендации для преподавателя

# План работы по программе ДПО.

Изучив глубоко содержание учебной программы ДПО, целесообразно разработать план наиболее предпочтительных методов обучения и форм самостоятельной работы Обучающихся, видам лекционных, семинарских занятий, проведение лабораторного практикума, практических занятий и контрольных работ.

### Лекционное занятие.

Вузовская лекция – главное звено дидактического цикла обучения. Её цель – формирование у Обучающихся ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности Обучающихся;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью Обучающихся.

Преподаватель, читающий лекционные курсы в вузе, должен знать существующие в педагогической науке и используемые на практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их методическое место в структуре процесса обучения.

При изложении материала важно помнить, что почти половина информации на лекции передается через интонацию. Учитывать тот факт, что первый кризис внимания Обучающихся наступает на 15–20-й минутах, второй – на 30–35-й минутах. В профессиональном общении исходить из того, что восприятие лекций Обучающихсями младших и старших курсов существенно отличается по готовности и умению.

### Практические занятия.

Практические занятия проводятся в объеме, предусмотренном учебным планом по программе ДПО. В ходе практических занятий проводятся рассмотрение теоретического материала на практике. Каждое занятие состоит из двух частей: теоретической и практической. Теоретические знания, необходимые для практических занятий, даны в методических рекомендациях в виде перечня вопросов «для обсуждения и самопроверки», которые Обучающиеся могут извлечь из материала соответствующей лекции и путем самостоятельного изучения рекомендованной литературы. На практических занятиях преподаватель совместно со Обучающихсями решает задачи, соответствующие содержанию программы ДПО.

# Самостоятельная работа.

Необходимо предусмотреть развитие форм самостоятельной работы, выводя Обучающихся к завершению изучения учебной программы ДПО на её высший уровень. Самостоятельную работу Обучающийся выполняет по содержанию разделов программы ДПО. При этом необходимо предусмотреть возможность проведения индивидуальных и групповых консультаций с целью устранения сложностей в изучении материала и корректировки уровня знаний.

## Аттестация (зачеты, экзамены)

При проведении аттестации Обучающихся важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний Обучающихся. Проверка, контроль и оценка знаний Обучающихся требуют учета его индивидуального стиля в осуществлении учебной деятельности. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и Обучающихся.

Для облегчения подготовки к экзамену вопросы составляются строго по темам в соответствии с рабочей учебной программой. Следует учесть, что вопросы в виде экзаменационных билетов давать не целесообразно, поскольку группа Обучающихся в этом случае может распределить билеты и написать шпаргалки. При этом каждый из Обучающихся будет реально знать только те билеты, на которые он писал шпаргалки. А преподавателю на экзамене для объективной оценки знаний придется затрачивать значительно больше времени.

# Автономная некоммерческая организация высшего образования

# "Современный технический университет"

ОДОБРЕНО

заседанием Ученого совета

Протокол № от 18 07 ле19

**УТВЕРЖДАЮ** 

Ректор «Современного

технического Университета»

А.Г. Ширяев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# «Особенности нормальных режимов электропередач СНВ» по дополнительной образовательной программе повышения квалификации

# «Автоматизация контроля и учета электроэнергии»

Направление подготовки

(основана на ФГОС) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки

«Электроэнергетические системы и сети» (профессиональный стандарт группа 20.000)

Форма обучения

Очно-заочная

### Без отрыва от производства

Число зачетных единиц	-
Всего часов по учебному плану (акад.ч/астр.ч)	35
Всего часов аудиторных занятий (акад.ч/астр.ч)	4
Лекции (Л), (акад.ч/астр.ч)	2
Практические занятия (ПЗ), (акад.ч/астр.ч)	2
Семинары (С), (акад.ч/астр.ч)	-
Лабораторные работы (Л/Р), (акад.ч/астр.ч)	-
Самостоятельная работа (СР), (акад.ч/астр.ч)	30
Контроль	1

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО, профессионального стандарта группы 20.000 и учебного плана

Содержание данной программы ДПО учитывает квалификационные требования к знаниям и навыкам указанных в квалификационных справочниках должностей на которые ориентирована данная программа ДПО

Продолжительность академического часа равна 45 мин.

Профиль подготовки: «Электроэнергетические системы и сети».

Составител	ь раоочеи пр	ограммы	
	_	llen	Ромашова И.А.
n 1 V N		-1	
Зав. кафедрой Эне	ргетики,техн	нологии и сервис	ca
«»	_ 20r	3	Габибов М.А.
		2	
Рецензент: д,т.н,.	проф	m	Гармаш Ю.В.

# Особенности нормальных режимов электропередач СВН. Особые режимы электропередачи СВН.

# 1. Цели и задачи программы ДПО

**Цель** изучения программы ДПО состоит в получении знаний о характеристиках и режимах протяженных магистральных электропередач переменного тока, по которым передаются большие потоки энергии.

# Задачами программы ДПО являются:

- дать представление о возможных путях и способах повышения пропускной способности линий электропередач сверхвысокого напряжения;
- дать представление об Активном сопротивлении ВЛ.
- дать представление о Индуктивном сопротивлении ВЛ.
- дать представление о Ёмкостной проводимости ВЛ.
- дать представление о Активной проводимости ВЛ.

# 3. Перечень планируемых результатов обучения по программе ДПО (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Согласно ФГОС по направлению, применительно к программе ДПО Рабочей программы «Особенности нормальных режимов электропередач СНВ», обучающийся должен обладать следующими компетенциями: универсальные компетенции (УК), общепрофессиональных (ОПК) подлежащие совершенствованию (ОТФ/ТФ-профстандарт20,000).

В результате освоения программы ДПО обучающийся должен:

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по программе ДПО	Контролируемые разделы (темы) программы ДПО	Наименование оценочного средства
1	УК-6	знать: методы и средства познания, обучения и самоконтроля; перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования уметь: самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля; выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного	1-4	Устный опрос

		саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки владеть: навыками самостоятельного применения методов и средств познания, обучения и самоконтроля; выстраивания и реализации перспективных линий интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критической оценки своих достоинств и недостатков с необходимыми выводами.		
2	ОПК-1	знать: способы поиска, обработки и анализа информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.  уметь: осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.  владеть: навыками поиска, обработки и анализа информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием с использованием с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.	1-4	Устный опрос
3	ОПК-2	знать: физико-математический аппарат, методы анализа и моделирование, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач уметь: применять физико-математический аппарат, методы анализа и моделирование, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач владеть: навыками методов анализа и моделирование, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	1-4	Устный опрос
4	УК-1	Знать: организацию ремонта Уметь: проводить анализ технического состояния ТиГМО ГЭС/ГАЭС, Планирование работ по ремонту ТиГМО ГЭС/ГАЭС Владеть: подготовкой документации по ремонту ТиГМО ГЭС/ГАЭС	1-4	Устный опрос
5	УК-2	Знать: технические параметры ремонта ТиГМО ГЭС/ГАЭС и организацию работы ремонтных бригад Уметь: готовить бригады к выполнению ремонта ТиГМО ГЭС/ГАЭС Владеть: операционным контролем, сдачей-приемкой работ по ремонту ТиГМО ГЭС/ГАЭС	1-4	Устный опрос

# • Промежуточная аттестация по окончании изучения дисциплины- зачет 4.Структура и содержание программы ДПО

				Бюд	жет уче	бного в	ремени	
			К	Сонтактная работа			бота	Форма контроля
№ п/ п	Тематический план	Всего с зачетом (акад/астр.ч.)	Лекция (акад/астр.ч.)	Практические занятия (акад/астр.ч.)	Лабораторные работы (акад/астр.ч.)	Контроль	Самостоятельная работа (акад/астр.ч.)	1- Текущий контроль 2- Промежут очная аттестация 3- Итоговая аттестация
1	Особенности нормальных режимов электропередач CBH.	2	1	1	-	0,5	7	1-Устный опрос 2-зачет
2	Особые режимы электропередачи СВН	2	1	1	-	0,5	7	1-Устный опрос 2-зачет
3	физическая сущность активного сопротивления ЛЭП	2	1	1	-	0,5	7	1-Устный опрос 2-зачет
4	схемы замещения	2	1	1	-	0,5	9	1-Устный опрос 2-зачет
	Всего:	8	4	4		2	30	

Промежуточная аттестация по окончании изучения дисциплины- зачет

# 4.2 Содержание лекционно-практических форм обучения

# <u>1. Особенности нормальных режимов электропередач СВН. Особые режимы</u> электропередачи СВН.

Методика и особенности расчета режимов максимальных и минимальных нагрузок электропередачи. Задачи и особенности расчета протяженных электропередач, способы задания исходной информации. Особенности расчета режима наибольших нагрузок электропередачи, оптимизация режима, выбор мощности и места установки компенсирующих устройств. Особенности расчета режимов малых нагрузок, загрузка генераторов и синхронных компенсаторов реактивной мощностью, стекающей с линии. Выбор мощности и места

установки шунтирующих реакторов. Расчеты режимов линий с промежуточными отборами мощности, алгоритмы расчетов.

Особые режимы электропередачи и мероприятия по их нормализации. Режим одностороннего включения протяженной линии, распределение напряжения и реактивной мощности, методы ограничения напряжений и компенсации реактивной мощности. Выбор мощности и места установки шунтирующих реакторов. Самовозбуждение генераторов в этом режиме, условия, его вызывающие, и мероприятия по его устранению.

# 4.2.2. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ

№		Количество	Форма контроля
раздела	Наименование практического занятия	часов	
раздела		акад/астр.	
	Расчет режима наибольших нагрузок и выбор мощности		Контрольная
1	компенсирующих устройств, для электропередачи без	2	-
	промежуточных отборов мощности.		работа
	ИТОГО	2	

## 4.2.5. Самостоятельная работа обучающихся

Форма СРС	Номер	Количество
Форма СТС	недели	часов акад
Подготовка к практическим занятиям	1-4	10
Работа с учебной литературой	1-4-	10
Подготовка к промежуточной аттестации	1-4	10
ИТОГО		30

# Прочие виды контактной работы преподавателя с обучающимися

Форма контакт-	Номер	Срок выполнения	Примечание
ной работы	недели	Срок выполнения	
Индивидуальные консультации	1-4	в течение учебного	Текущие консультации по
индивидуальные консультации	1-4	года	курсу
Групповые (предаттестационные)	1-4	Согласно	Текущие консультации по
консультации	1-4	расписанию	курсу
Промежутонная аттестання	1-4	Согласно РУП	Зачет в соответствии с
Промежуточная аттестация	1-4 Colliacho Fyll		учебным планом

# 5. Перечень учебно-методического обеспечения

No	Наименование издания для самостоятельной работы		
п/п	Обучающихся по программе ДПО		
1	Методические указания и темы практических занятий		
2	Методические материалы по программам ДПО		

# 5.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения программы ДПО Электронная библиотека <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a>

Основная литература				
Электробезопасность при эксплуатации				
электроустановок промышленных предприятий:				
учебное пособие	HTTP://BIBLIOCLUB.RU 1 HTTP://BIBLIOCLUB.RU 1			
Автор: Сибикин Ю. Д., Сибикин М. Ю.	HTTP://BIBLIOCLUB.RU 1			
Дисциплина: Безопасность	М. Ю.  (ка (ЗОВ О14  НТТР://ВІВLІОСЦИВ.RU  1  (НО Д. (ДИОННЫЕ И			
жизнедеятельности Электротехника	III II .//BIBLIOCLUB.RU	1		
Жанр: Учебная литература для ссузов				
Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2014				
Объем: 235 стр.				
Нетрадиционные и возобновляемые источники				
энергии: учебное пособие				
Автор: Сибикин М. Ю., Сибикин Ю. Д.				
Дисциплина: Энергетика Нетрадиционные и				
возобновляемые источники энергии Общая	HTTD.//DIDI IOCI HD DH	1		
энергетика (и еще 1)	HITF://BIBLIOCLUB.RU	1		
Жанр: Учебники и учебные пособия для вузов				
Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2014				
Объем: 229 стр.				

Дополнительная литер	атура	
Основы преобразования энергии в электротехнических системах: учебник Автор: Бирюков В. В. Дисциплина: Физика Энергетика Электротехника Жанр: Учебники и учебные пособия для вузов Новосибирск: НГТУ, 2015 Объем: 351 стр.	HTTP://BIBLIOCLUB.RU	1
Электрические подстанции: учебное пособие Сибикин Ю. Д. Издательство: Директ-Медиа, 2014 Приведены общие сведения о режимах работы электрических систем и подстанций; приведены методы расчета токов КЗ и выбора электрооборудования подстанций и электросетей, дана классификация подстанций, рассмотрены конструкции трансформаторов РУ, аппаратов ВН и НН подстанций, вопросы их релейной зашиты,	HTTP://BIBLIOCLUB.RU	1
Электромагнитные переходные процессы в электрических системах: учебно-методическое пособие Котова Е. Н., Паниковская Т. Ю. Издательство Уральского университета, 2014	HTTP://BIBLIOCLUB.RU	1

# 5.2.Организационно-педагогические условия реализации программы

Для реализации программы привлекаются следующие преподаватели СТУ:

- Лопатин Е.И., к.т.н, доцент; стаж научно-педагогической работы более 5 лет; штатный преподаватель;
- Ромашова И.А. ст. преп., опыт профессиональной деятельности в сфере энергетики более 10 лет: штатный преподаватель.

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств (ФОС) – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т. е. установления соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательных программ, рабочих программ ДПО / модулей. Раздел оформляется отдельным документом в виде Приложения к рабочей программе программы ДПО.

# 1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения программы ДПО

№	Наименование ресурса	Адрес (ссылка на ресурс)
$\Pi/\Pi$		
1	ЭБС «HTTP://BIBLIOCLUB.RU»	BIBLIOCLUB.RU
2	Электронная электротехническая библиотека	www.electrolibrary.info
3	Образовательный математический сайт	http://www.exponenta.ru
4	Научная электронная библиотека	http://www.elibrary.ru
5	Национальная электронная библиотека	http://www.nns.ru
6	Научная электронная библиотека	http://www.cyberleninka.ru

# 2. Методические указания для обучающихся по освоению программы ДПО

Программа ДПО «Основные электромагнитные характеристики протяженных линий электропередач» включает в себя лекционный курс, практические занятия Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях , выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Для обеспечения систематической и регулярной работы по изучению программы ДПО Обучающемуся рекомендуется самостоятельно определить объем времени, необходимого для проработки каждой темы, регулярно изучать каждую тему программы ДПО, используя различные формы индивидуальной работы; согласовывать с преподавателем виды работы по изучению программы ДПО.

По завершении изучения отдельных тем своевременно представлять выполненные работы преподавателю.

В ходе лекционных занятий преподаватель дает общую характеристику рассматриваемого вопроса, различные научные концепции или позиции, которые есть по данной теме. На лекции необходимо вести конспектирование учебного материала. Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами. В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д. Работа с конспектом предполагает просмотр с конспектом в тот же день после занятий. При этом необходимо пометить материал конспекта, выделив фрагменты, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если не удается самостоятельно разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Практические занятия составляют важную часть профессиональной подготовки обучающихся. Цель практических - обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам программы ДПО; формирование умений применять полученные знания на практике. Подготовку к практическому занятию обучающийся должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Результат такой работы должен проявиться в способности Обучающихся свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении заданий. В ходе подготовки к практическому занятию необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем практические задания. При подготовке к практическим занятиям по программе ДПО желательно одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы. В ходе выполнения индивидуального практического занятия обучающийся готовит отчет о работе, куда заносятся результаты выполнения каждого пункта задания, таблицы, расчеты, графики. Примерный образец оформления отчета имеется у преподавателя. В конце занятия преподаватель проверяет объем выполненной на занятии работы и отмечает результат в рабочем журнале. Оставшиеся

невыполненными пункты задания практического занятия обучающийся обязан доделать самостоятельно.

Самостоятельная работа Обучающихся по программе ДПО играет важную роль в ходе всего учебного процесса, приводит Обучающихся к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Цель самостоятельной работы - научиться работать с учебным материалом и научной информацией. При изучении программы ДПО организация самостоятельной работы обучающихся включает аудиторную, выполняемую под непосредственным руководством преподавателя, и внеаудиторную самостоятельную работу.

Аудиторная самостоятельная работа реализуется при проведении практических занятиях, , а также во время лекций. На практических различные виды самостоятельной работы позволяют сделать процесс обучения более интересным и поднять активность значительной части Обучающихся в группе. При чтении лекционного курса непосредственно в аудитории необходимо контролировать усвоение материала основной массой Обучающихся путем проведения экспресс-опросов по конкретным темам. На практических занятиях различные виды самостоятельной работы позволяют сделать процесс обучения более активность значительной интересным и поднять части Обучающихся Результативность самостоятельной работы обучающихся во многом определяется наличием активных методов ее контроля. Существуют следующие виды контроля: текущий контроль, то есть регулярное отслеживание уровня усвоения материала на лекциях, практических; текущая аттестация по окончании изучения раздела или модуля курса; самоконтроль, осуществляемый обучающийся в процессе изучения программы ДПО при подготовке к контрольным мероприятиям; итоговый контроль по программе ДПО в виде зачета или экзамена.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы: подготовка и написание рефератов, контрольных работ; выполнение контрольных заданий разнообразного характера, решение задач, подбор и изучение литературных источников; разработка и составление различных схем, выполнение графических работ, проведение расчетов и др., выполнение индивидуальных заданий, выполнение курсовой работы.

Реферат – одна из форм проверки и оценки усвоенных знаний, получения информации о характере познавательной деятельности, уровня самостоятельности и активности обучающихся в учебном процессе, эффективности методов, форм и способов учебной деятельности. Реферат содержит фактическую информацию в обобщённом виде, иллюстрированный материал. Темы для рефератов разрабатывает преподаватель, ведущий данную программу ДПО.

Экзамен – проводится по расписанию сессии и представляет собой аттестационное испытание по билетам. Билет содержит теоретические вопросы для проверки усвоенных знаний, практические задания для проверки освоенных знаний, умений и владений всех заявленных программой ДПО опорных компетенций.

# 9. Перечень периодических изданий, рекомендуемых для освоения программы ДПО

<b>№</b> π/π	Наименование периодического издания	Форма издания (печатный или электронный ресурс)	Доступ ресурса (свободный доступ сети Интернет)
1	Научно-практический и производственно- технический журнал «Электрооборудование: эксплуатация и ремонт»	HTTP://BIBLIOCLUB.RU	свободный доступ сети Интернет
2	Журнал «Главный энергетик»	HTTP://BIBLIOCLUB.RU	свободный доступ сети Интернет

Приложение 1 Трудовые функции профессиональных стандартов областей профессиональной деятельности «Электроэнергетика, используемых при разработке рабочей программы программы ДПО

Код вида профессиональ ной деятельности /код профессиональ ного стандарта	Наименование профессионал ьного стандарта	Наименование обобщенной трудовой функции (ОТФ)	Код трудовой функции профессион ального стандарта	Формуемые компетенци и
20.032/828	Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей	Мониторинг технического состояния оборудования подстанций  Обоснование планов и программ технического обслуживания и ремонта оборудования подстанций  Разработка нормативно-технической документации по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций  Планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций  Организация работы подчиненного персонала	J/01.5  I/02.5  J/03.5  J/02.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2 УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2 УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2 УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2 УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
20.020/768	Работник по ремонту гидротурбинно го и гидромеханиче ского оборудования гидроэлектрост анций/ гидроаккумули рующих электростанций	Выполнение работ по техническому обслуживанию ТиГМО ГЭС/ГАЭС  Подготовка бригады к выполнению работ по ремонту ТиГМО ГЭС/ГАЭС  Руководство бригадой по ремонту ТиГМО ГЭС/ГАЭС  Операционный контроль, сдачаприемка работ по ремонту ТиГМО ГЭС/ГАЭС  Анализ технического состояния ТиГМО ГЭС/ГАЭС  Планирование работ по ремонту ТиГМО ГЭС/ГАЭС  Подготовка документации по ремонту ТиГМО ГЭС/ГАЭС	E/01.5  E/02.5  E/03.5  E/045  F/01.5  F/02.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2 УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2

		Подготовка производства ремонта ТиГМО ГЭС/ГАЭС	F/04.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
		Текущая аттестациявыполнения работ по ремонту ТиГМО ГЭС/ГАЭС	F/05.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
		Приемка ТиГМО ГЭС/ГАЭС из ремонта и оценка качества выполнения работ	F/06.5	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
		Организация работы подразделения по ремонту ТиГМО ГЭС/ГАЭС	G/01.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
		Организация работы подчиненных работников по ремонту ТиГМО ГЭС/ГАЭС	G/02.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
		Обучение работников подразделения по ремонту ТиГМО ГЭС/ГАЭС	G/03.6	УК-1, УК2, УК-6, ОПК 1, ОПК 2
		Ведение исполнительной документации по эксплуатационнотехническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи	H/01.5	УК-1, УК2, УК- 6, ОПК 1, ОПК 2
		Оформление аварийных телефонограмм и ордеров на земляные работы на кабельных линиях электропередачи	H/02.5	УК-1, УК2, УК- 6, ОПК 1, ОПК 2
		Оформление графиков технического освидетельствования кабельных линий электропередачи и сооружений	H/03.5	УК-1, УК2, УК- 6, ОПК 1, ОПК 2
	Работник по техническому	Оценка технического состояния кабельных линий электропередачи	I/01.5	УК-1, УК2, УК- 6, ОПК 1, ОПК 2
20.030/808	обслуживанию и ремонту кабельных линий	Обоснование планов и программ деятельности по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи	I/02.5	УК-1, УК2, УК- 6, ОПК 1, ОПК 2
	электропередач и	Разработка нормативно-технической документации по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи	I/03.5	УК-1, УК2, УК- 6, ОПК 1, ОПК 2
		Формирование планов и программ деятельности по техническому обслуживанию кабельных линий электропередачи	J/01.6	УК-1, УК2, УК- 6, ОПК 1, ОПК 2
		Техническое ведение проектов работ в зоне обслуживания кабельных линий электропередачи	J/02.6	УК-1, УК2, УК- 6, ОПК 1, ОПК 2
		Организация и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи	K/01.6	УК-1, УК2, УК- 6, ОПК 1, ОПК 2
		Организация работы подчиненных	K/02.6	УК-1, УК2, УК-

работников по техническому 6, ОПК 1, ОП обслуживанию и ремонту 2	1/
report in the natural programment of the programmen	
кабельных линий электропередачи	
Мониторинг технического G/01.5 УК-1, УК2, У	К-
состояния воздушных линий 6, ОПК 1, ОП	К
электропередачи 2	
Обоснование планов и программ G/02.5 УК-1, УК2, У	К-
деятельности по техническому 6, ОПК 1, ОП	
обслуживанию и ремонту 2	
воздушных линий электропередачи	
Разработка нормативно-технической G/03.5 УК-1, УК2, У	
Работник по ремонту ремонту (6, ОПК 1, ОП	К
oocsiyaanano n pemoniy	
	T/
20.031/826 и ремонту деятельности по техническому обслуживанию и ремонту 6, ОПК 1, ОП	N
линий воздушных линий электропередачи	
электропередач Техническое ведение проектов на Н/02.6 УК-1, УК2, У	К-
и работы в зоне обслуживания 6, ОПК 1, ОП	
воздушных линий электропередачи 2	
Организация и контроль І/01.6 УК-1, УК2, У	К-
деятельности по техническому 6, ОПК 1, ОП	
обслуживанию и ремонту 2	
воздушных линий электропередачи	
Организация работы подчиненных І/02.6 УК-1, УК2, У	
работников по ремонту и 6, ОПК 1, ОП	К
техническому обслуживанию 2	
воздушных линий электропередачи Анализ технического состояния E/01.5 УК-1, УК2, У	L/
Анализ технического состояния E/01.5 УК-1, УК2, УЛ ЭТО ГЭС/ГАЭС 6, ОПК 1, ОП	
0, OHK 1, OH	IX.
Планирование работ по ремонту Е/02.5 УК-1, УК2, У	Κ_
ЭТО ГЭС/ГАЭС Б.Ю. 1, ОПК 1, О	
0, Office 1, Office 2	IX.
Подготовка документации по Е/03.5 УК-1, УК2, У	Κ_
Работник по ремонту ЭТО ГЭС/ГАЭС 5/03.3 6, ОПК 1, ОП	
ремонту 2	IX.
электротехниче Подготовка проведения ремонта Е/04.5 УК-1, УК2, У	К_
ского ЭТО ГЭС/ГАЭС 5.К 1, 5 К2, 5 К2, 5 К3 СКОГО 6, ОПК 1, ОП	
оборудования	
20 026/796 ГИДРОЭЛЕКТРОСТ ТЕКУШАЯ АТТЕСТАЦИЯВЫПОЛНЕНИЯ F/05 5 VK-1 VK2 V	К-
анций/ работ по ремонту ЭТО ГЭС/ГАЭС 6, ОПК 1, ОП	
гидроаккумули	
рующих Приемка ЭТО ГЭС/ГАЭС из F/06.5 VK-1 VK2 V	К-
электростанций ремонта и оценка качества 6, ОПК 1, ОП	
выполненных работ	_
Организация работы подразделения F/01.6 УК-1, УК2, У	К-
по ремонту ЭТО ГЭС/ГАЭС 6, ОПК 1, ОП	
Организация работы подчиненных F/02.6 УК-1, УК2, У	К-
работников по ремонту ЭТО 6, ОПК 1, ОП	
ΓЭС/ГАЭС	
Обучение подчиненных работников F/03.6 УК-1, УК2, У	К-

		подразделения ремонту ЭТО ГЭС/ГАЭС		6, ОПК 1, ОПК 2
	Специалист по эксплуатации	Организационно-техническое, технологическое и ресурсное обеспечение работ по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	B/01.6	УК-1, УК2, УК- 6, ОПК 1, ОПК 2
16.019/97	трансформатор ных подстанций и распределите льных пунктов	Планирование и контроль деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	B/02.6	УК-1, УК2, УК- 6, ОПК 1, ОПК 2
		Координация деятельности персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	B/03.6	УК-1, УК2, УК- 6, ОПК 1, ОПК 2
		Планирование и контроль деятельности по эксплуатации муниципальных линий электропередачи	B/01.6	УК-1, УК2, УК- 6, ОПК 1, ОПК 2
16.020/167	Специалист по эксплуатации воздушных и кабельных муниципальны х линий электропередачи	Организация технологического, технического и материального обеспечения работ по эксплуатации муниципальных линий электропередачи	B/02.6	УК-1, УК2, УК- 6, ОПК 1, ОПК 2
		Управление процессом эксплуатации муниципальных линий электропередачи	B/03.6	УК-1, УК2, УК- 6, ОПК 1, ОПК 2
		Организация работы с персоналом, осуществляющим деятельность по эксплуатации муниципальных линий электропередачи	B/04.6	УК-1, УК2, УК- 6, ОПК 1, ОПК 2

# Фонд оценочных средств

# Паспорт фонда оценочных средств

«Особенности нормальных режимов электропередач СНВ»

# Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной программы ДПО

No	Код	Формулировка	Контролируе	Этапы
п/п	контролируемой	контролируемой	мые	формирован
11/11	компетенции	компетенции	дисциплины	ия (недели)
	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	1-4	1-4
	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	1-4	1-4
1	УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течении всей жизни	1-4	1-4
2	ОПК-1	Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.	1-4	1-4
3	ОПК-2	Способен применять соответствующие физико-математический аппарат, методы анализа и моделирование, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	1-4	1-4

# Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

# Показатели оценивания компетенций

			Контролиру	
	Код		емые	Наименован
No	' '	Показатель оценивания	разделы	ие
$\Pi/\Pi$	контролируемой компетенции	(знания, умения, навыки)	(темы)	оценочного
	компетенции		программы	средства
			ДПО	
1	УК-6	Обучающийся знает: методы и средства познания, обучения и самоконтроля; перспективные линии интеллектуального,	1-4	Устный опрос
		культурного, нравственного, физического и		1

		профессионального саморазвития и		
		самосовершенствования		
		Обучающийся умеет: самостоятельно		
		применять методы и средства познания,		
		обучения и самоконтроля; выстраивать и		
		реализовывать перспективные линии		
		интеллектуального, культурного,		
		нравственного, физического и		
		профессионального саморазвития и		
		самосовершенствования; критически оценить		
		свои достоинства и недостатки		
		· · · · ·		
		самостоятельного применения методов и средств познания, обучения и самоконтроля;		
		выстраивания и реализации перспективных линий интеллектуального, культурного,		
		3 7 31 7		
		нравственного, физического и профессионального саморазвития и		
		профессионального саморазвития и самосовершенствования; критической оценки		
		-		
		своих достоинств и недостатков с		
		необходимыми выводами.		
		Обучающийся знает: сущность и значение информации для развития современного		
		общества и электроэнергетики		
		Обучающийся умеет: применять основные		
		методы, способы и средства получения,		Устный
2	ОПК-1		1-4	
		хранения, переработки информации Обучающийся владеет: основными		опрос
		_		
		получения, хранения, переработки информации.		
		Обучающийся знает: основные источники		
		научно-технической информации в области		
		обеспечения безопасности на производстве;		
		Обучающийся умеет: использовать инструкции,		Устный
3	ОПК-2	описания, технические паспорта о работе устройств	1-4	опрос
		и установок;		onpoc
		Обучающийся владеет: основами физиологии		
		труда и комфортных условий жизнедеятельности в		
4	УК-1	техносфере; Обучающийся знает: организацию ремонта		
4	3 K-1	Обучающийся умеет: анализировать		
		техническое состояние ТиГМО ГЭС/ГАЭС,		
		планировать работы по ремонту ТиГМО		Устный
		ГЭС/ГАЭС	1-4	опрос
		Обучающийся владеет: подготовкой		onpoc
		документации по ремонту ТиГМО		
		ГЭС/ГАЭС		
5	УК-2	Обучающийся знает: технические		
		параметры ремонта ТиГМО ГЭС/ГАЭС и		
		организацию работы ремонтных бригад	1-4	Устный
		Обучающийся умеет: готовить бригады к	± ·	опрос
		выполнению ремонта ТиГМО ГЭС/ГАЭС		
L	l	Demonitor pententa ini ini i i occi i occi i occi i		

контролем, сдачей-приемкой работ по ремонту ТиГМО ГЭС/ГАЭС	Обучающийся владеет: операционным
ремонту ТиТ МО ГЭС/ГАЭС	
	ремонту ТиГМО ГЭС/ГАЭС

# Перечень оценочных средств по программе ДПО

<b>№</b> π/π	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС	
1	Устный опрос собеседование, (УО)	Tombi, obvigatifible of his viacinon fibolibaninon diffo, h	Вопросы по темам/разделам программы ДПО	
2	Зачет (3)	Средство контроля, позволяющее оценить знания, умения и владения обучающегося по учебной программе ДПО. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений Обучающихся.	Комплект вопросов к зачету	

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СТРЕДСТВ Текущий контроль

- 1. Какие условия необходимы для возникновения коронного разряда?
- 2. Почему потери мощности на коронирование резко возрастают при плохой погоде?
- 3. Какие меры принимают для снижения потерь на корону при проектировании и эксплуатации ВЛ?
- 4. От чего зависит активная проводимость кабельных линий?
- 5. Чем определяется качество изоляции линий?
- 6. Какие физические явления отражаются наличием в схеме замещения ВЛ и КЛ активной проводимости?
- 7. Почему индуктивные сопротивления и ёмкостные токи воздушных и кабельных линий различны?
- 8. Почему ЛЭП являются источниками зарядной (ёмкостной) мощности?
- 9. Как зависит зарядная мощность от конструкции и номинального напряжения линии?
- 10. Как по параметрам схем замещения ВЛ местных и районных сетей определить протяжённость линий?
- 11. Как определить протяжённость линии, зная суммарную ёмкостную (зарядную) мощность ВЛ?

- 12. Каковы средние значения погонных реактивных параметров ВЛ с нерасщеплённой фазой?
- 13. Что является главной изоляцией воздушных и кабельных линий?
- 14. Для чего применяют расщепление фаз ВЛ?
- 15. На какое число проводов расщепляют фазы ВЛ 330-1150 кВ?
- 16.Известны ли Вам ВЛ с расщеплёнными фазами более низкого номинального напряжения?

# Промежуточная аттестация

- 1. выполнение расчётных операций в соответствии с алгоритмами Заказчика;
- 2. представление информации по энергопотреблению в различных формах различным пользователям АСКУЭ (экономистам, энергетикам, ПТО, бухгалтерии и др.);
- 3. прогнозирование параметров будущего энергопотребления по каждому отдельному потребителю в соответствии с текущими параметрами и характером энергопотребления;
- 4. В чем заключается преимущество передач постоянного тока по сравнению с передачами переменного тока.
- 5. Какие недостатки имеют дальни электропередачи переменного тока .какие существуют поту по снижению этих недостатков .
- 6. Как влияют размещения компенсирующих устройств на характер режима работы электропередачи ,потери активной мощности , регулирования напряжения?

### 7. КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

# Контрольная работа № 3

# ЗАЩИТА ОТ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЧАСТОТЫ

*Цель работы:* освоить методику расчета напряженности электрического поля от высоковольтных линий электропередач.

Задачи работы: изучить методику расчета напряженности электрического поля промышленной частоты Е, рассчитать Е для высоковольтной линии электропередачи, сравнить с нормативным значением, сделать выводы.

# 1 Основные теоретические сведения

## 1.1. Электромагнитные поля, воздействие на человека

Электромагнитное поле (ЭМП) это особая форма материи, посредством которой осуществляется взаимодействие между заряженными частицами. Переменное ЭМП представляет собой совокупность магнитного и электрического полей. Электрическое поле возникает при наличии напряжения на токоведущих частях, а магнитное - при прохождении тока по этим частям.

Область распространения электромагнитных волн от источника излучения условно разделяют на три зоны: ближнюю (имеющую радиус менее 1/6 длины волны), промежуточную и дальнюю (расположенную на расстоянии более 1/6 длины волны от источника).

В ближней и промежуточной зонах электромагнитная волна еще на сформирована, поэтому интенсивность ЭМП в этих зонах оценивается раздельно напряженностью электрической E(B/M) и магнитной H(A/M) составляющих поля.

Персонал, обслуживающий высоковольтные электроэнергетические установки, находятся в ближней зоне (1 < 1/61) и подвергается воздействию электромагнитных полей, причем основное воздействие оказывает электрическая составляющая поля.

Воздействие ЭМП на человека состоит в следующем: в электрическом поле атомы и молекулы, из которых состоит тело человека, поляризуются. Полярные молекулы ориентируются по направлению распространения ЭМП, появляются ионные токи.

Длительное воздействие ЭМП низкой частоты небольшой интенсивности приводит к различным нервным и сердечно-сосудистым расстройствам (головной боли, утомляемости, нарушению сна, боли в области сердца и т.п.).

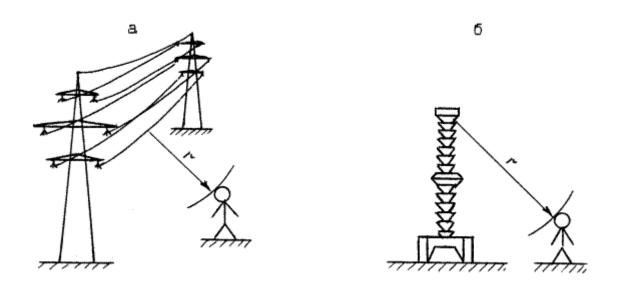
С увеличением напряженности электромагнитного поля, продолжительности облучения и частоты колебаний воздействие на человека возрастает.

При текущем санитарном контроле (не реже одного раза в год), а также в случае приемки источников ЭМП или изменения их конструкции и режимов работы, производится измерение параметров электромагнитного поля на рабочих местах.

Измеренные значения сравниваются с нормативными по ГОСТ 12.1.002-84 /1/ и, если они не соответствуют, то применяются меры защиты.

1.2 Источники ЭМП промышленной частоты, расчет напряженности электрического поля от высоковольтных линий электропередач и аппаратов

Источниками ЭМП промышленной частоты (50 Гц) являются линии электропередач (ЛЭП) напряжением выше 330 кВ, высоковольтные открытые распределительные устройства (коммутационные аппараты, устройства защиты автоматики, измерительные приборы, соединительные шины). Опасной зоной воздействия ЛЭП 500 кВ является пространство на расстоянии до 20 м от ближайших проводов, а у ЛЭП 750 кВ - до 30 м (рисунок 1).



а - ЛЭП; б - токоведущие части высоковольтных линий электропередач и аппаратов

# Рис. 1 - Опасные зоны воздействия электрического поля

Напряженность электрического поля, создаваемого трехфазной воздушной линией электропередачи с горизонтальным расположением проводов (рисунок 1 a), определяется выражением

$$E = \frac{U \cdot k}{r \ln \left(1, 26 \frac{B_{np}}{r_{np.3}}\right)}, (1)$$

где E - напряженность электрического поля на расстоянии r от ближайшего провода ЛЭП,  $\kappa B/m$ ;

U - эффективное значение фазного напряжения, кВ;

k - коэффициент, учитывающий высоту подвеса проводов  $H_{np}$ , расстояние между фазными проводами  $B_{np}$  и расстояние от проводов до исследуемой точки r (k = 0,8...1);

r - кратчайшее расстояние от провода до точки, в которой определяется напряженность, м.

Впр - расстояние между фазными проводами, м;

 $r_{\text{пр.э}}$  - эквивалентный радиус провода, м;

При расщепленных фазах, состоящих каждая из n проводов, эквивалентный радиус провода  $r_{np.9}$  вычисляется по формуле:

$$r_{np.3} = P_{\gamma}^{n} \sqrt{r_{np} \alpha_{p}^{n-1}}$$
, (2)

где P - поправочный коэффициент (P = 1 при n £ 3, P = 1,09 при n = 4);

n - число проводов в фазе;

 $r_{пр}$  - радиус провода, м;

ар - расстояние между проводами одной фазы (шаг расщепления), м.

Например, при U = 500 кB,  $B_{np}$  = 10 м,  $r_{np}$  = 15 мм на расстоянии r=20 м напряженность электрического поля

E = 
$$\frac{500 \cdot 1}{20 \ln \left( 1,26 \frac{10}{0,015} \right)} = 3,7$$
 KB/M.

Если расщепленная фаза (3 провода диаметром 10 мм на расстоянии 40 см), то

$$r_{np.9} = \sqrt[3]{0.01 \cdot 0.4^2} = 0.117 \text{ m; E=5.34 kB/m.}$$

# 1.3. Нормирование воздействия электрических полей

промышленной частоты

Критерием безопасности для человека, находящегося в электрическом поле (ЭП) промышленной частоты 50 Гц, принята напряженность этого поля. Нормы установлены ГОСТ 12.1.002-84 [1].

Пребывание в ЭП напряженностью до 5 кВ/м включительно допускается в течение рабочего дня.

При напряженности ЭП свыше 5 до 20 кВ/м включительно нормируется время пребывания людей в электрическом поле. Допустимое время Т вычисляется по формуле [1, c. 1]:

$$T = \frac{50}{E} - 2$$
 (3)

где T - допустимое время пребывания в ЭП при соответствующем уровне напряженности, ч;

Е - напряженность ЭП в контролируемой зоне, кВ/м.

Например: E = 10 кB/м, T = 50 / 10 - 2 = 3 ч.

При напряженности ЭП свыше 20 до 25 кВ/м время пребывания персонала в ЭП не должна превышать 10 мин.

Предельно допустимый уровень напряженности воздействующего ЭП устанавливается равным 25 кВ/м. Даже кратковременное пребывание в ЭП напряженностью более 25 кВ/м без применения средств защиты не допускается.

Допустимое время пребывания в ЭП может быть реализовано одновременно или дробно в течение рабочего дня. В остальное рабочее время напряженность ЭП не должна превышать 5 кВ/м.

При нахождении персонала в течение рабочего дня в зонах с различной напряженностью ЭП время пребывания вычисляется по формуле:

$$T_{np} = 8 \left( \frac{t_{E1}}{T_{E1}} + \frac{t_{E2}}{T_{E2}} + \dots + \frac{t_{En}}{T_{En}} \right), (4)$$

где  $T_{np}$  - приведенное время, эквивалентное по биологическому эффекту пребыванию в ЭП нижней границы нормируемой напряженности, ч;

 $t_{\text{E1}}...t_{\text{En}}$  - время пребывания в контролируемых зонах с напряженностью  $E_1...E_n$  ;

 $T_{\text{E1}} \dots T_{\text{En}}$  - допустимое время пребывания в ЭП для соответствующих контролируемых зон, ч.

Приведенное время не должно превышать 8 ч.

# 1.4 Защита от воздействия электрических полей

Для защиты от электрических полей промышленной частоты необходимо увеличить высоту подвеса фазных проводов ЛЭП.

Для защиты работающих на открытых распределительных устройствах (ОРУ) и воздушных линиях электропередачи напряжением 330-750 кВ от электрических полей промышленной частоты используются экраны по ГОСТ 12.4.154-85 [3]. В зависимости от назначения установлены типы экранирующих устройств, указанных в таблице 1.

Таблица 1 - Экранирующие устройства для защиты работающих на открытых распределительных устройствах и воздушных линиях электропередачинапряжением 330 - 750 кВ

Обозначение ЭМ Экран межячейковый	Зона экранирования Рабочие места у выключателя и выключателя-отключателя	Схемы, основные парам	іетры
ЭР Экран навес у разъединителя	Рабочие места у приводов разъединителей типа РНДЗ-330, РНДЗ-500	H=2-25m 2 3 B≥ 500mm	1 - портал; 2 - привод ПРН; 3 - привод ПДН; 4 - рама
ЭД Экран-навес над пешеход. дорожками	Участки маршрута обхода	2 f <sub>np</sub> =100 =	1 - конструкция; 2 - канат; Н = 2,8 - 3 м, В = 2 м
ЭК Экран-козырек у шкафов	Рабочие места у приводов и отдельно стоящих шкафов различного назначения	B>1600 mm L>1600 mm	1 - стойка; 2 - привод; 3 - решетка; Н = 2,3 - 2,5 м
ЭП Экран переносной (без подъема)	Рабочие места, находящиеся вне зоны действия экранов	11 23 4	1 - газемл. пр. 2 - рама; 3 - навес. бок. 4 - навес гор.
ЭС Экран съемный для люлек подъемн.	То же, при обслуживании оборудования с применением подъемников	1 4 3	1 - экран осн.; 2 - экран доп.; 3 - стрела; 4 - люлька

Экран выполняются в виде стальных канатов, металлических решеток или сеток, закрепленных на раме из уголковой стали. Диаметр канатов и прутков должен быть не менее 6 мм, расстояние между канатами должно составлять 500 мм, ячейки сетки экранов должны быть не более 50′50 мм.

Экраны должны быть заземлены путем присоединения к заземляющему устройству или заземленному объекту.

В качестве индивидуальных средств защиты от воздействия электрических полей промышленной частоты открытых распределительных устройств (ОРУ) и воздушных линий электропередачи применяются индивидуальные экранирующие комплекты Эп-1, Эп-2, Эп-3 и Эп-4 (спецодежда, спецобувь, средства защиты рук, лица) по ГОСТ 12.4.172-87 [4].

# 1.5 Примеры расчетов

1.5.1. Пример. Определить какое время в смену допускается находиться персоналу в зоне воздействия электрического поля (ЭП) без применения средств защиты. Источником ЭП является высоковольтная линия электропередачи напряжением 500 кВ частотой 50 Гц. Линия имеет горизонтальное расположение проводов с расстоянием между ними  $B_{np} = 10,5$  м; фазы – расщепленные, состоящие из трех проводов ACO-500 радиусом  $r_{np} = 15,1$  мм с шагом расщепления  $a_p = 40$  см.

Высота подвеса проводов на опорах  $H_{np}=22$  м, габарит линии (наименьшее расстояние до земли)  $H_{o}=8,65$  м. На расстоянии 10 м (по прямой линии) от ближайшего из проводов ЛЭП необходимо выполнить работу.

Решение проводится в следующем порядке.

По формулам (2) и (1) вычисляются эквивалентный радиус провода  $r_{\text{пр.}9}$  и напряженность электрического поля E на расстоянии 10 м от ближайшего провода ЛЭП:

$$\begin{split} r_{np,s} &= P \sqrt[n]{r_{np} \alpha_p^{n-1}} = 1 \cdot \sqrt[3]{0,0151 \cdot 0,4^2} = 0,\!134 \\ \text{M,} \end{split}$$
 
$$E &= \frac{U \cdot k}{r \ln \left(1,\!26 \frac{B_{np}}{r_{np,s}}\right)} = \frac{500 \cdot 1}{10 \cdot \ln \left(1,\!26 \frac{10,\!5}{0,\!134}\right)} = 10,\!9 \\ \text{KB/M.} \end{split}$$

Так как напряженность электрического поля составляет 10,9 кВ/м, то допустимое время пребывания персонала определяется по формуле (3):

$$T = \frac{50}{E} - 2 = \frac{50}{10.9} - 2 = 2.6$$

то есть работа персонала без средств защиты на расстоянии 10 м от ЛЭП-500 должна проводиться не более 2 часов 35 минут.

1.5.2. Пример. Персонал, обслуживающий высоковольтные установки промышленной частоты, в течение рабочего дня находится в зонах с различной напряженностью электрического поля:

0.2 ч при  $E_1 = 18$  кB/м, 0.5 ч при  $E_2 = 10$  кB/м,

3,5 ч при  $E_3 = 6$  кB/м и 2,8 ч при  $E_4 = 4$  кB/м.

Определить, можно ли выполнять эти работы персоналом без средств защиты?

Решение проводим в следующем порядке.

По формуле (3) вычисляем допустимое время пребывания людей в зонах с напряженностью  $E_1...E_4$ :

$$T = \frac{50}{E_1} - 2 = \frac{50}{18} - 2 = 0.8$$

аналогично  $T_{E2} = 3$  ч,  $T_{E3} = 6,3$  ч.

Время нахождения в зоне, где  $E_4 = 4$  кВ/м не рассчитывается, так как допускается в остальное рабочее время напряженность электрического поля не более 5 кВ/м.

По формуле (4) вычисляется приведенное время, эквивалентное пребыванию людей в ЭП напряженностью 5 кВ/м:

$$T_{np} = 8 \left( \frac{t_{E1}}{T_{E1}} + \frac{t_{E2}}{T_{E2}} + \frac{t_{E3}}{T_{E3}} \right) = 8 \left( \frac{0.2}{0.8} + \frac{0.5}{3} + \frac{3.5}{6.3} \right) = 7.8$$

Приведенное время  $T_{np}$  меньше 8 ч, поэтому персоналу допускается выполнение работы без средств защиты.

# 2. Задание на работу

Задача Определить напряженность электрического поля от высоковольтной линии электропередачи и сравнить с нормативным значением. Сделать вывод. Исходные данные для расчета приведены в таблице 3.

Номер	Фазное напряжение U,	Расстояние между фазными	Радиус провода	Расстояние между проводами одной	Расстояние от провода до
варианта	кВ	проводами r, м	$r_{\Pi p}$ , M	фазы а <sub>р</sub> , м	человека г, м
				0,4	
				0,2	
				0,5	
				0,3	
				0,3	
				0,6	
				0,3	
				0,5	
				0,5	
				0,2	

- 3. Порядок выполнения работы
- 3.1 Изучить теоретические сведения об электромагнитных полях и методике расчета электрического поля (ЭП).
- 3.2 Решить задачу
- 3.3. Рассчитать значение напряженности ЭП от высоковольтной линии электропередачи.

# Описание показателей и критериев оценивания компетенций (при промежуточной аттестации), формируемых при освоении программы ДПО, описание шкал оценивания.

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по программе ДПО.

Т		Критерии оценивания	ценивания	
HOKasarenb	2	3	4	5
		VK-1		
знать: методики поиска,	Обучающийся	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует
сбора и обработки	демонстрирует полное	неполное отсутствие следующих	частичное соответствие следующих	полное соответствие
информании, метол	отсутствие следующих	знаний: методы и средства	знаний: методы и средства	следующих знаний: методы и
напиза	знаний: методы и средства	познания, обучения и	познания, обучения и самоконтроля;	средства познания, обучения и
	познания, обучения и	самоконтроля; перспективные	перспективные линии	самоконтроля; перспективные
	самоконтроля;	линии интеллектуального,	интеллектуального, культурного,	линии интеллектуального,
	перспективные линии	культурного, нравственного	нравственного саморазвития и	культурного, нравственного
	интеллектуального,	саморазвития и	самосовершенствования.	саморазвития и
	культурного, нравственного	самосовершенствования.	Допускаются незначительные	самосовершенствования.
	саморазвития и	Допускаются значительные	ошибки, обучающийся испытывает	Свободно оперирует
	самосовершенствования.	ошибки, обучающийся испытывает	затруднения при аналитических	знаниями.
		затруднения при оперировании	операциях	
		знаниями		
уметь: применять	Обучающийся	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует
методики поиска, сбора,	демонстрирует полное	неполное отсутствие следующих	частичное соответствие следующих	полное соответствие
обработки информации,	отсутствие следующих	знаний: самостоятельно применять	знаний: самостоятельно применять	следующих знаний:
системный подход для	знаний: самостоятельно	методы и средства познания,	методы и средства познания,	самостоятельно применять
пешения поставленных	применять методы и	обучения и самоконтроля;	обучения и самоконтроля;	методы и средства познания,
	средства познания, обучения	выстраивать и реализовывать	выстраивать и реализовывать	обучения и самоконтроля;
,	и самоконтроля;	перспективные линии	перспективные линии	выстраивать и реализовывать
ески	выстраивать и	интеллектуального, культурного,	интеллектуального, культурного,	перспективные линии
синтез информации,	реализовывать	нравственного саморазвития и	нравственного саморазвития и	интеллектуального,
полученной из	перспективные линии	самосовершенствования;	самосовершенствования;	культурного, нравственного

актуальных российских и зарубежных источников	интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки.	критически оценить свои достоинства и недостатки. Допускаются значительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями	критически оценить свои достоинства и недостатки. Допускаются незначительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при аналитических операциях	саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки. Свободно оперирует знаниями.
владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач	Обучающийся демонстрируст полное отсутствие следующих знаний: навыками самостоятельного применения методов и средств познания, обучения и самоконтроля; выстраивания и реализации перспективных линий интеллектуального, культурного, нравственного самосовершенствования; критической оценки своих достоинств и недостатков с необходимыми выводами.	Обучающийся демонстрирует неполное отсутствие следующих знаний: навыками самостоятельного применения методов и средств познания, обучения и самоконтроля; выстраивания и реализации перспективных линий интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критической оценки своих достоинств и недостатков с необходимыми выводами. Допускаются значительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: навыками самостоятельного применения методов и средств познания, обучения и самоконтроля; выстраивания и реализации перспективных линий интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критической оценки своих достоинств и недостатков с необходимыми выводами. Допускаются незначительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при аналитических операциях	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: навыками самостоятельного применения методов и средств познания, обучения и самоконтроля; выстраивания и реализации перспективных линий интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критической оценки своих достоинств и недостатков с необходимыми выводами. Свободно оперирует знаниями.
		VK-2		
знать: виды ресурсов и ограничений, основные методы оценки разных	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие следующих	трирует следующих цства	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методы и средства	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методы и
H Z Z E Z B	знаний: методы и средства познания, обучения и самоконтроля; перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования.	познания, обучения и самоконтроля; перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования. Допускаются значительные ошибки, обучающийся испытывает затрулнения при оперировании	познания, обучения и самоконтроля; перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования. Допускаются незначительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при аналитических операциях	средства познания, обучения и самоконтроля; перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования. Свободно оперирует знаниями.

		знаниями	1	
уметь: проводить анализ	Обучающийся	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует
поставленной цели и	демонстрирует полное	неполное отсутствие следующих	частичное соответствие следующих	полное соответствие
٩	отсутствие следующих	знаний: самостоятельно применять	знаний: самостоятельно применять	следующих знаний:
Н	знаний: самостоятельно	методы и средства познания,	методы и средства познания,	самостоятельно применять
į	применять методы и	обучения и самоконтроля;	обучения и самоконтроля;	методы и средства познания,
ACCITION,	средства познания, обучения	выстраивать и реализовывать	выстраивать и реализовывать	обучения и самоконтроля;
analinshpobalb	и самоконтроля;	перспективные линии	перспективные линии	выстраивать и реализовывать
ИВНЬ	выстраивать и	интеллектуального, культурного,	интеллектуального, культурного,	перспективные линии
применя	реализовывать	нравственного саморазвития и	нравственного саморазвития и	интеллектуального,
основные методы и	перспективные линии	самосовершенствования;	самосовершенствования;	культурного, нравственного
нормы социального	интеллектуального,	критически оценить свои	критически оценить свои	саморазвития и
взаимодействия для	культурного, нравственного	достоинства и недостатки.	достоинства и недостатки.	самосовершенствования;
реализации своей роли и	саморазвития и	Допускаются значительные	Допускаются незначительные	критически оценить свои
взаимодействия внутри	самосовершенствования;	ошибки, обучающийся испытывает	ошибки, обучающийся испытывает	достоинства и недостатки.
	критически оценить свои	затруднения при оперировании	затруднения при аналитических	Свободно оперирует
	достоинства и недостатки.	знаниями	операциях	знаниями.
владеть: методиками	Обучающийся	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует
разработки пели и залач	демонстрирует полное	неполное отсутствие следующих	частичное соответствие следующих	полное соответствие
THE TOTAL STATES OF THE	отсутствие следующих	знаний: навыками	знаний: навыками самостоятельного	следующих знаний: навыками
проскія методами	знаний: навыками	самостоятельного применения	применения методов и средств	самостоятельного применения
оценки потреоности в	самостоятельного	методов и средств познания,	познания, обучения и самоконтроля;	методов и средств познания,
pecypcax,	применения методов и	обучения и самоконтроля;	выстраивания и реализации	обучения и самоконтроля;
прололжительности и	средств познания, обучения	выстраивания и реализации	перспективных линий	выстраивания и реализации
OBJECONII INDOGRAZIONO	и самоконтроля;	перспективных линий	интеллектуального, культурного,	перспективных линий
CIONIMOCIN IIPOCNIA,	выстраивания и реализации	интеллектуального, культурного,	нравственного саморазвития и	интеллектуального,
навыками работы с	перспективных линий	нравственного саморазвития и	самосовершенствования;	культурного, нравственного
нормативно-правовой	интеллектуального,	самосовершенствования;	критической оценки своих	саморазвития и
локументапией	культурного, нравственного	критической оценки своих	достоинств и недостатков с	самосовершенствования;
	саморазвития и	достоинств и недостатков с	необходимыми выводами.	критической оценки своих
	самосовершенствования;	необходимыми выводами.	Допускаются незначительные	достоинств и недостатков с
	критической оценки своих	Допускаются значительные	ошибки, обучающийся испытывает	необходимыми выводами.
	достоинств и недостатков с	ошибки, обучающийся испытывает	затруднения при аналитических	Свободно оперирует
	необходимыми выводами.	затруднения при оперировании	операциях	знаниями.
		знаниями		
		VK-6		
знать: методы и средства	Обучающийся	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует
познания, обучения и	демонстрирует полное	неполное отсутствие следующих	частичное соответствие следующих	полное соответствие

самоконтроля; перспективные линии	отсутствие следующих знаний: методы и средства	знаний: методы и средства познания, обучения и	знаний: методы и средства познания, обучения и самоконтроля;	следующих знаний: методы и средства познания, обучения и
интеллектуального,	познания, обучения и	самоконтроля; перспективные	перспективные линии	самоконтроля; перспективные
культурного,	самоконтроля;	линии интеллектуального,	интеллектуального, культурного,	линии интеллектуального,
нравственного	перспективные линии	культурного, нравственного	нравственного саморазвития и	культурного, нравственного
саморазвития	интеллектуального,	саморазвития и	самосовершенствования.	саморазвития и
самосовершенствования.	культурного, нравственного	самосовершенствования.	Допускаются незначительные	самосовершенствования.
	саморазвития и	Допускаются значительные	ошибки, обучающийся испытывает	Свободно оперирует
	самосовершенствования.	ошибки, обучающийся испытывает	затруднения при аналитических	знаниями.
		затруднения при оперировании	операциях	
		знаниями		
уметь: самостоятельно	Обучающийся	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует
применять методы и	демонстрирует полное	неполное отсутствие следующих	частичное соответствие следующих	полное соответствие
средства познания,	отсутствие следующих	знаний: самостоятельно применять	знаний: самостоятельно применять	следующих знаний:
обучения и самоконтроля;	знаний: самостоятельно	методы и средства познания,	методы и средства познания,	самостоятельно применять
выстраивать и	применять методы и	обучения и самоконтроля;	обучения и самоконтроля;	методы и средства познания,
реализовывать	средства познания, обучения	выстраивать и реализовывать	выстраивать и реализовывать	обучения и самоконтроля;
перспективные линии	и самоконтроля;	перспективные линии	перспективные линии	выстраивать и реализовывать
интеллектуального,	выстраивать и	интеллектуального, культурного,	интеллектуального, культурного,	перспективные линии
культурного,	реализовывать	нравственного саморазвития и	нравственного саморазвития и	интеллектуального,
нравственного	перспективные линии	самосовершенствования;	самосовершенствования;	культурного, нравственного
саморазвития и	интеллектуального,	критически оценить свои	критически оценить свои	саморазвития и
самосовершенствования;	культурного, нравственного	достоинства и недостатки.	достоинства и недостатки.	самосовершенствования;
критически оценить свои	саморазвития и	Допускаются значительные	Допускаются незначительные	критически оценить свои
достоинства и недостатки.	самосовершенствования;	ошибки, обучающийся испытывает	ошибки, обучающийся испытывает	достоинства и недостатки.
	критически оценить свои	затруднения при оперировании	затруднения при аналитических	Свободно оперирует
	достоинства и недостатки.	знаниями	операциях	знаниями.

владеть: навыками	Обучающийся	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует
самостоятельного	демонстрирует полное	неполное отсутствие следующих	частичное соответствие следующих	полное соответствие
применения метолов и	отсутствие следующих	знаний: навыками	знаний: навыками самостоятельного	следующих знаний: навыками
Т — П — П — П — П — П — П — П — П — П —	знаний: навыками	самостоятельного применения	применения методов и средств	самостоятельного применения
Control mosmanna,	самостоятельного	методов и средств познания,	познания, обучения и самоконтроля;	методов и средств познания,
ооучения и самоконтроля;	применения методов и	обучения и самоконтроля;	выстраивания и реализации	обучения и самоконтроля;
выстраивания и реализации	средств познания, обучения	выстраивания и реализации	перспективных линий	выстраивания и реализации
перспективных линий	и самоконтроля;	перспективных линий	интеллектуального, культурного,	перспективных линий
интеллектуального,	выстраивания и реализации	интеллектуального, культурного,	нравственного саморазвития и	интеллектуального,
культурного,	перспективных линий	нравственного саморазвития и	самосовершенствования;	культурного, нравственного
нравственного	интеллектуального,	самосовершенствования;	критической оценки своих	саморазвития и
ri britaria ao ao rico	культурного, нравственного	критической оценки своих	достоинств и недостатков с	самосовершенствования;
саморазвития и	саморазвития и	достоинств и недостатков с	необходимыми выводами.	критической оценки своих
самосовершенствования;	самосовершенствования;	необходимыми выводами.	Допускаются незначительные	достоинств и недостатков с
критической оценки своих	критической оценки своих	Допускаются значительные	ошибки, обучающийся испытывает	необходимыми выводами.
достоинств и недостатков с	достоинств и недостатков с	ошибки, обучающийся испытывает	затруднения при аналитических	Свободно оперирует
необходимыми выводами.	необходимыми выводами.	затруднения при оперировании	операциях	знаниями.
		знаниями		
		ОПК-1		

	Облизющийся	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует
знать: перечень и	CONTINUED HOMOTOR	неполное отсутствие следующих	частичное соответствие следующих	полное соответствие
содержание	Acmoncipapyer nomes	знаний: перечень и содержание	знаний: перечень и содержание	следующих знаний: перечень
нормативных	Oley Cibne Ciedy Mana	нормативных документов в области	нормативных документов в области	и содержание нормативных
итовидо а аотпемилон	знании: порочень и	проектирования электрических сетей.	проектирования электрических сетей.	документов в области
Acrymentob B condetin	TOWNSTAND B OF TREE	Допускаются значительные ошибки,	Допускаются незначительные ошибки,	проектирования
проектирования	HONE MOUNTED B COMMENT	обучающийся испытывает	обучающийся испытывает затруднения	электрических сетей.
электрических сетей;	проскіпрования	затруднения при оперировании	при аналитических операциях	Свободно оперирует
	Sient parteenna ceren,	знаниями.		приобретенными знаниями
	Обатылыйса	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует
	CONTRACTOR TO THE SECOND TO TH	неполное отсутствие следующих	частичное соответствие следующих	полное соответствие
уметь: обосновывать	Acmoncipapyer nomes	знаний: обосновывать принятие	знаний: обосновывать принятие	следующих знаний:
принятие решений при	Susumit: of ocuoning the	решений при создании электрических	решений при создании электрических	обосновывать принятие
создании электрических	знании: ОООСПОВВБАТВ	сетей. Допускаются значительные	сетей; Допускаются незначительные	решений при создании
сетей;	принатис решении при	ошибки, обучающийся испытывает	ошибки, обучающийся испытывает	электрических сетей; Свободно
	создании элемірическия	затруднения при оперировании	затруднения при аналитических	оперирует приобретенными
	coren.	знаниями.	операциях	знаниями
владеть: терминологией в	Обучающийся	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует
области электрических	демонстрирует полное	неполное отсутствие следующих	частичное соответствие следующих	полное соответствие

проектирования	отсутствие следующих	знаний: терминологией в области	знаний: терминологией в области	следующих знаний:
электрических машин.	В		электрических проектирования	терминологией в области
		электрических машин Допускаются	электрических машин.	электрических проектирования
	проектирования	значительные ошибки, обучающийся	Допускаются незначительные ошибки,	электрических машин.
	электрических машин.	испытывает затруднения при	обучающийся испытывает затруднения	
		оперировании знаниями.	при аналитических операциях	приобретенными знаниями
		OHK-2		
	Обучающийся	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует
знать: физико-	демонстрирует полное	неполное отсутствие следующих	частичное соответствие	полное соответствие следующих
математический	отсутствие следующих	знаний: физико-математический	следующих знаний: физико-	знаний: физико-математический
аппарат, методы анализа	знаний: физико-	аппарат, методы анализа и	математический аппарат, методы	аппарат, методы анализа и
и моделирование,	математический аппарат,	моделирование, теоретического и	анализа и моделирование,	моделирование, теоретического и
TEODETURECKOLO	методы анализа и	экспериментального исследования	теоретического и	экспериментального
OTOH	моделирование,	при решении профессиональных	экспериментального исследования	исследования при решении
Olondia	теоретического и	задач. Допускаются значительные	при решении профессиональных	профессиональных задач.
исследования при	экспериментального	ошибки, обучающийся испытывает	задач. Допускаются	Свободно оперирует знаниями.
решении	исследования при решении	затруднения при оперировании	незначительные ошибки,	
профессиональных	профессиональных задач	знаниями	обучающийся испытывает	
задач			затруднения при аналитических	
			операциях	
	Обучающийся	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует
уметь: применять	демонстрирует полное	неполное отсутствие следующих	частичное соответствие	полное соответствие следующих
физико-математический	отсутствие следующих	знаний: применять физико-	следующих знаний: применять	знаний: применять физико-
аппарат, методы анализа	знаний: применять физико-	математический аппарат, методы	физико-математический аппарат,	математический аппарат, методы
и моделирование,	математический аппарат,	анализа и моделирование,	методы анализа и моделирование,	анализа и моделирование,
Теоретического	методы анализа и	теоретического и	теоретического и	теоретического и
НОГО	моделирование,	экспериментального исследования	экспериментального исследования	экспериментального
	теоретического и	при решении профессиональных	при решении профессиональных	исследования при решении
иследования при	экспериментального	задач. Допускаются значительные	задач. Допускаются	профессиональных задач.
решении	исследования при решении	ошибки, обучающийся испытывает	незначительные ошибки,	Свободно оперирует знаниями.
профессиональных	профессиональных задач	затруднения при оперировании	обучающийся испытывает	
задач		знаниями	затруднения при аналитических	
			операциях	
владеть: навыками	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует неполное	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует
молепирование	полное отсутствие следующих	отсутствие следующих знании.	застичное соответствие следующих	полное соответствие следующих
теоретического и	знании: навыками методов анализа и моделирование.	навыками методов анализа и молелирование, теоретического и	знании: навымами методов анализа и Моделирование, теоретического и	знании: навыками методов анализа и Моделирование, теоретического и
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО	теоретического и	экспериментального исследования при		экспериментального исследования
		I		

OTHER TOTAL CONTROL OF THE TOT
от ш шож
et in merminengen percondicinent
Попиленти в принцения в принцения
TITITOTION TIGHT PRINTED TO

# Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание: Форма промежуточной аттестации практических знаний

Шкала	Описание
оценивания	Onneanne
Зачтено	Выставляется обучающемуся, если обучающийся выполнил все задания практических занятий; ориентируется в теоретическо-практическом материале; знает и владеет основными подходами материалу к излагаемому материалу; демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение и большинства показателей формируемых компетенций.
Не зачтено	Выставляется обучающемуся, если обучающийся не выполнил все задания практических занятий; не знает основных понятий излагаемой темы, не умеет применять теоретические знания практического материала, не демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение показателей формируемых компетенций

Форма текущего контроля: устный опрос

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Форма Итоговой аттестации: Итоговой контрольный опрос

Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по программе ДПО проводится преподавателем, ведущим занятия, методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по программе ДПО выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только обучающиеся, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по программе ДПО (выполнили практические задания)

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

# 10. Индикаторы достижения компетенций по уровням образования

# 10.1.Таблица индикаторов достижения универсальных компетенций

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции Обучающихся	Индикатор достижения компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	ИДІук. 1 — Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи ИД2ук. 1 — Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. ИД3ук. 1 — Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки ИД4ук. 1 — Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности ИД5ук. 1 — Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	<ul> <li>ИДІзук-2 — Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач</li> <li>ИДЗук-2 — Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений</li> <li>ИДЗук-2 — Решает конкретные задач проекта заявленного качества и за установленное время ИД4ук-2 — Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта</li> </ul>
Самоорганизация и самореализация и том числе здоровье сбережение)	<ul> <li>УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать праекторию саморазвития на основе принципов образования в течении всей жизни</li> </ul>	<ul> <li>ИДІзук-6 - Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.</li> <li>ИД2ук-6 - Понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.</li> <li>ИДЗук-6 - Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.</li> <li>ИД4ук-6 - Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решения поставленных задач, а также относительно полученного результата.</li> <li>ИД5ук-6 - Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков</li> </ul>

10.2. Таблица индикаторов достижения общепрофессиональных компетенций

Наименование категории (группы) общепрофессиональ ных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции Обучающихся	Индикатор достижения компетенции
Информационная культура	ОПК-1. Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	ИДІ опк-1 — Находит в различных источниках и отбирает информацию, необходимую для решения поставленных задач.  ИД2 опк-1 — Обрабатывает и представляет отобранную информацию в требуемом формате.  ИД3 опк-1 — Владеет методами поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации.  ИД4 опк-1 — Владеет приёмами, способами и методами применения средств вычислительной техники при выполнении функций сбора, хранения, обработки, передачи, защиты и использования данных.
Фундаментальная подготовка	ОПК-2. Способен применять соответствующий аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	<ul> <li>ИДІ опк.2 – Имеет физико-математическими знания в требуемым объеме для проведения теоретических и экспериментальных исследований в профессиональной области.</li> <li>ИД2 опк.2 – Применяет соответствующий физико-математический аппарат при обработке данных, полученных при теоретических и экспериментальных</li> <li>ИДЗ опк.2 – Владеет методами анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.</li> <li>ИД4 опк.2 – Публично представляет результаты решения конкретной задачи теоретического и экспериментального исследования</li> </ul>

# 11. Методические материалы

### 11.1.Методические указания для проведения самостоятельных работ

Самостоятельную работу Обучающийся должен организовать в зависимости от своих индивидуальных особенностей и возможностей. Для облегчения самостоятельной работы над изучаемым материалом, целесообразно посещать все лекции по курсу. Присутствие на лекциях позволяет в несколько раз сократить время на усвоение предмета и разобраться с рядом сложных вопросов, которые могут оказаться непосильными при самостоятельном изучении материала.

# 11.2Методические указания по подготовке к итоговой аттестации (ИА)

В процессе подготовки к ИА Обучающийся должен изучить весь материал курса. Для облегчения подготовки к ИА вопросы составляются строго по темам в соответствии с рабочей учебной программой.

Вопросы для подготовки к ИА по темам представлены в ФОС по программе ДПО. Этих вопросов достаточно для полного освоения данной программы ДПО и сдачи ИА

### 12. Методические рекомендации для преподавателя

### План работы по программе ДПО.

Изучив глубоко содержание учебной программы ДПО, целесообразно разработать план наиболее предпочтительных методов обучения и форм самостоятельной работы Обучающихся, видам лекционных, семинарских занятий, проведение лабораторного практикума, практических занятий и контрольных работ.

### Лекционное занятие.

Вузовская лекция — главное звено дидактического цикла обучения. Её цель — формирование у обучающихся ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности Обучающихся;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью обучающихся.

Преподаватель, читающий лекционные курсы в вузе, должен знать существующие в педагогической науке и используемые на практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их методическое место в структуре процесса обучения.

При изложении материала важно помнить, что почти половина информации на лекции передается через интонацию. Учитывать тот факт, что первый кризис внимания обучающихся наступает на 15–20-й минутах, второй – на 30–35-й минутах. В профессиональном общении исходить из того, что восприятие лекций обучающимися младших и старших курсов существенно отличается по готовности и умению.

### Практические занятия.

Практические занятия проводятся в объеме, предусмотренном учебным планом по программе ДПО. В ходе практических занятий проводятся рассмотрение теоретического материала на практике. Каждое занятие состоит из двух частей: теоретической и практической. Теоретические знания, необходимые для практических занятий, даны в методических рекомендациях в виде перечня вопросов «для обсуждения и самопроверки», которые Обучающиеся могут извлечь из материала соответствующей лекции и путем самостоятельного изучения рекомендованной литературы. На практических занятиях преподаватель совместно со обучающимися решает задачи, соответствующие содержанию программы ДПО.

### Самостоятельная работа.

Необходимо предусмотреть развитие форм самостоятельной работы, выводя Обучающихся к завершению изучения учебной программы ДПО на её высший уровень. Самостоятельную работу обучающийся выполняет по содержанию разделов программы ДПО. При этом необходимо предусмотреть возможность проведения индивидуальных и групповых консультаций с целью устранения сложностей в изучении материала и корректировки уровня знаний.

### Аттестация (зачеты, экзамены)

При проведении аттестации обучающихся важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность — главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний обучающихся. Проверка, контроль и оценка знаний Обучающихся требуют учета его индивидуального стиля в осуществлении учебной деятельности. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и обучающихся.

Для облегчения подготовки к экзамену вопросы составляются строго по темам в соответствии с рабочей учебной программой. Следует учесть, что вопросы в виде экзаменационных билетов давать не целесообразно, поскольку группа обучающихся в этом случае может распределить билеты и написать шпаргалки. При этом каждый из обучающихся будет реально знать только те билеты, на которые он писал шпаргалки. А преподавателю на экзамене для объективной оценки знаний придется затрачивать значительно больше времени.

# Автономная некоммерческая организация высшего образования

"Современный технический университет"

ОДОБРЕНО

**УТВЕРЖДАЮ** 

Ректор «Современного

технического Университета»

ИШ А.Г. Ширяев

# ПРОГРАММА

итоговой аттестации выпускников по ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ «Автоматизация контроля и учета электроэнергии»

Направление подготовки

(основана на ФГОС) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки

«Электроэнергетические системы и сети» (профессиональный стандарт группа 20.000)

Форма обучения

Очно-заочная

Без отрыва от производства

Число зачетных единиц	-
Всего часов по учебному плану	4
(акад.ч/астр.ч)	
Всего часов аудиторных занятий	4
(акад.ч/астр.ч)	
Лекции (Л), (акад.ч/астр.ч)	2
Практические занятия (ПЗ),	
(акад.ч/астр.ч)	
Семинары (С), (акад.ч/астр.ч)	-
Лабораторные работы (Л/Р),	-
(акад.ч/астр.ч)	
Самостоятельная работа (СР),	
(акад.ч/астр.ч)	
Контроль (аудиторн)	2

Рязань 2019

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО, профессионального стандарта группы 20.000 и учебного плана

Содержание данной программы ДПО учитывает квалификационные требования к знаниям и навыкам указанных в квалификационных справочниках должностей на которые ориентирована данная программа ДПО

Продолжительность академического часа равна 45 мин.

Профиль подготовки: «Электроэнергетические системы и сети».

Составител	ь раоочеи пр	ограммы	
	_	llen	Ромашова И.А.
n 1 V N		-1	
Зав. кафедрой Эне	ргетики,техн	нологии и сервис	ca
«»	_ 20r	3	Габибов М.А.
		2	
Рецензент: д,т.н,.	проф	m	Гармаш Ю.В.

# Оглавление

1 Общие положения	5
1.2.1 Задачи профессиональной деятельности (профессиональные функции)	5
1.2.3 Требования к результатам освоения дополнительной образовательной	
программы	6
2.1.2 Содержание лекционно-практических форм обучения	8
2.2.2. Перечень тем практических занятий	9
2.1.2 Перечень вопросов, выносимых для проверки на итоговой аттестации	. 11
2.2 Критерии оценивания	. 15
2.2.1 Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание	;
2.2.2.Индикаторы достижения компетенций по уровням образования	. 23
Таблица индикаторов достижения общепрофессиональных компетенций	. 25
2.2.3 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для	
освоения программы ДПО Электронная библиотека http://biblioclub.ru	. 26
Методические материалы	. 29
Приложение	

### 1 Общие положения

Целью итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) и дополнительной образовательной программы.

# 1.1 Виды итоговой аттестации выпускников

Итоговая аттестации по дополнительной образовательной программе «**Автоматизация контроля и учета электроэнергии»** включает:

- а) Итоговые контрольные вопросы
- 1.2 Виды профессиональной деятельности выпускников и соответствующие им задачи профессиональной деятельности:

# 1.2.1 Задачи профессиональной деятельности (профессиональные функции)

Выпускник должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

- изучение физических основ транспорта электроэнергии по линиям сверхвысокого напряжения;
- методов расчета параметров режима таких электропередач;
- методов регулирования этих параметров и способов введения их в допустимую область;
- освоение особенностей режимов таких электропередач, методов их регулирования и способов введения режимов в допустимую область;
- ознакомить обучающихся с основным оборудованием электропередач сверхвысокого напряжения;
- дать представление о возможных путях и способах повышения пропускной способности линий электропередач сверхвысокого напряжения;
- научить принимать и обосновывать конкретные технические решения при последующем проектировании и эксплуатации магистральных электропередач сверхвысокого напряжения;

• ознакомить обучающихся с конструкцией и основными характеристиками линий новых типов (компактных и управляемых).

Знания, полученные при освоении программы ДПО, необходимы при выполнении трудовых функции по специальности «Электроэнергетика и электротехника»

# 1.2.3 Требования к результатам освоения дополнительной образовательной программы

Результаты освоения определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

# 1.2.3.1 Выпускник должен обладать следующими компетенциями:

универсальные компетенции (УК), общепрофессиональных (ОПК) подлежащие совершенствованию (ОТФ/ТФ- профстандарт 20,000).

В результате освоения программы ДПО обучающийся должен:

<b>№</b> п/п	Код контролиру- емой компетен- ции	Перечень планируемых результатов обучения по программе ДПО	Контролируемые разделы (темы) программы ДПО	Наименование оценочного сред- ства
1	УК-6	знать: методы и средства познания, обучения и само-контроля; перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования уметь: самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля; выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки владеть: навыками самостоятельного применения методов и средств познания, обучения и самоконтроля; выстраивания и реализации перспективных линий интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критической оценки своих достоинств и недостатков с необходимыми выводами.	1-4	Уст- ный опрос

2	знать: способы поиска, обработки и анализа информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.  уметь: осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.  владеть: навыками поиска, обработки и анализа информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.		1-4	Уст- ный опрос
3	ОПК-2	знать: физико-математический аппарат, методы анализа и моделирование, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач уметь: применять физико-математический аппарат, методы		Уст- ный опрос
4	УК-1	Знать: организацию ремонта Уметь: проводить анализ технического состояния ТиГМО ГЭС/ГАЭС, Планирование работ по ремонту ТиГМО ГЭС/ГАЭС Владеть: подготовкой документации по ремонту ТиГМО ГЭС/ГАЭС	1-4	Уст- ный опрос
5	УК-2	Знать: технические параметры ремонта ТиГМО ГЭС/ГАЭС и организацию работы ремонтных бригад Уметь: готовить бригады к выполнению ремонта ТиГМО ГЭС/ГАЭС Владеть: операционным контролем, сдачей-приемкой работ по ремонту ТиГМО ГЭС/ГАЭС	1-4	Уст- ный опрос

# Итоговая аттестация по окончании изучения дисциплин и успешного прохождения промежуточной аттестации

# Форма итоговой аттестации – Итоговый контрольный опрос

Число зачетных единиц	-
Всего часов по учебному плану (акад.ч/астр.ч)	4
Всего часов аудиторных занятий (акад.ч/астр.ч)	4
Лекции (Л), (акад.ч/астр.ч)	2
Практические занятия (ПЗ), (акад.ч/астр.ч)	
Семинары (С), (акад.ч/астр.ч)	-
Лабораторные работы (Л/Р), (акад.ч/астр.ч)	-
Самостоятельная работа (СР), (акад.ч/астр.ч)	
Контроль (аудиторн)	2

# 2.1.1 Перечень основных учебных дисциплин дополнительной образовательной программы:

# 2.1.2 Содержание лекционно-практических форм обучения **Лекции**

# 1. Роль электропередач СВН в энергосистемах. Особенности конструктивного исполнения линий СВН.

Роль электропередач СВН в энергосистемах. Задачи, которые решаются с их помощью в энергосистемах. Особенности линий СВН, их технические и экономические характеристики, требования, предъявляемые к этим линиям, краткий исторический обзор развития техники передачи энергии на расстояние. Применение электропередач СВН за рубежом.

Особенности конструктивного исполнения линий СВН и их параметры. Габариты линий СВН и факторы, их определяющие. Конструкция фазы, выбор ее оптимальных параметров. Влияние конструкции фазы на удельные электрические параметры линии и на ее пропускную способность.

# <u>2. Основные электромагнитные характеристики протяженных линий электропередач.</u>

Уравнения токов и напряжений, распределение токов и напряжений по линии. Учет расспределенности параметров линии и волновых процессов при передаче электрической энергии. Круговые диаграммы мощностей начала и конца линии. Эпюры распределения тока, напряжения, реактивной мощности вдоль линии. Реактивные мощности концов линии при разных нагрузках, методы компенсации этих мощностей.

Возможные способы представления протяженных линий в расчетных схемах. Связь параметров четырехполюсника с параметрами П- и Т-образной схемы замещения. Поправочные коэффициенты и их определение. Преобразование А.А. Горева, определение параметров схем замещения. Учет элементов с сосредоточенными параметрами. Замещение электропередачи эквивалентным четырехполюсником, определение его коэффициентов.

# <u>3. Особенности нормальных режимов электропередач СВН. Особые режимы электропередачи СВН.</u>

Методика и особенности расчета режимов максимальных и минимальных нагрузок электропередачи. Задачи и особенности расчета протяженных электропередач, способы задания исходной информации. Особенности расчета режима наибольших нагрузок электропередачи, оптимизация режима, выбор мощности и места установки компенсирующих устройств. Особенности расчета режимов малых нагрузок, загрузка генераторов и синхронных компенсаторов реактивной мощностью, стекающей с линии. Выбор мощности и места установки шун-

тирующих реакторов. Расчеты режимов линий с промежуточными отборами мощности, алгоритмы расчетов.

Особые режимы электропередачи и мероприятия по их нормализации. Режим одностороннего включения протяженной линии, распределение напряжения и реактивной мощности, методы ограничения напряжений и компенсации реактивной мощности. Выбор мощности и места установки шунтирующих реакторов. Самовозбуждение генераторов в этом режиме, условия, его вызывающие, и мероприятия по его устранению.

<u>4 Способы повышения пропускной способности электропередачи. Новые типы электропередач.</u>

Методы повышения пропускной способности линии. Понятие пропускной способности линии. Общая характеристика способов повышения пропускной способности. Промежуточные синхронные компенсаторы, выбор их мощности и места установки. Продольная емкостная компенсация, выбор ее параметров, ее воздействие на режим линии, конструкция УПК. Переключательные пункты как средство повышения пропускной способности в послеаварийных режимах.

Новые типы электропередач. Компактные линии, их конструкция, удельные параметры, пропускная способность. Управляемые линии переменного тока. Методы введения управляющих воздействий в линию, характеристики таких линий. Электропередачи и вставки постоянного тока. Их структурные схемы и основные характеристики, области возможного применения.

2.2.2. Перечень тем практических занятий

№		Количе-	Форма кон-
	Наименование тем практических занятий	ство ча-	троля
раз- дела	Паименование тем практических занятии	сов	
дела		акад/астр.	
1	Выбор оптимальной конструкции фазы.	2/1,5	Контрольная
1		2/1,5	работа
	Определение параметров схем замещения линии. Учет	0/1.5	Контрольная
2	элементов с сосредоточенными параметрами.	2/1,5	работа
2	Расчет режима наибольших нагрузок и выбор мощности	2/1.5	Контрольная
3	компенсирующих устройств, для электропередачи без промежуточных отборов мощности.	2/1,5	работа
4	Режим одностороннего включения для линии без про-	2/1.5	Контрольная
4	межуточных отборов мощности.	2/1,5	работа
	ИТОГО	8/6	

# 2.2.3 Лабораторные работы

# НЕ ПРЕДУСМОТРЕНЫ.

# **2.2.4 Курсовые проекты и курсовые работы** НЕ ПРЕДУСМОТРЕН.

# 2.1.2 Перечень вопросов, выносимых для проверки на итоговой аттестации

- 1.Для каких целей используют схемы замещения? Назовите преимущества и нелостатки этих схем.
- 2. Какова физическая сущность активного сопротивления ЛЭП?
- 3. Как и в каком случае следует учитывать температуру провода?
- 4. Каков физический смысл индуктивного сопротивления воздушных и кабельных линий?
- 5. Почему для линий одного исполнения и класса напряжения индуктивные сопротивления практически одинаковые, незначительно зависящие от сечения проводов и жил фаз?
- 6. Какие значения сопротивлений характерны для ЛЭП различных напряжений?
- 7. Как определить удельные ( на 1 км) активное и индуктивное сопротивления ВЛ, не используя справочников?
- 8. Какой характер имеют графики зависимостей сопротивлений от площади сечения провода?
- 9. Чем обусловлена ёмкостная проводимость ЛЭП?
- 10. Как зависит ёмкостная проводимость от сечения проводов и конструкции фаз ВЛ?
- 11. Почему у ВЛ традиционного исполнения индуктивное сопротивление на 1км значительно больше, чем у кабельных ЛЭП?
- 12. С помощью каких изменений конструкции фаз и опор можно уменьшить индуктивное сопротивление ВЛ?
- 13. Зачем выполняют транспозицию (перестановку) фазных проводов?
- 14. В чём заключается явление коронирования?
- 15. Какие условия необходимы для возникновения коронного разряда?
- 16. Почему потери мощности на коронирование резко возрастают при плохой погоде?

- 17. Какие меры принимают для снижения потерь на корону при проектировании и эксплуатации ВЛ?
- 18. От чего зависит активная проводимость кабельных линий?
- 19. Чем определяется качество изоляции линий?
- 20. Какие физические явления отражаются наличием в схеме замещения ВЛ и КЛ активной проводимости?
- 21. Почему индуктивные сопротивления и ёмкостные токи воздушных и кабельных линий различны?
- 22. Почему ЛЭП являются источниками зарядной (ёмкостной) мощности?
- 23. Как зависит зарядная мощность от конструкции и номинального напряжения линии?
- 24. Как по параметрам схем замещения ВЛ местных и районных сетей определить протяжённость линий?
- 25. Как определить протяжённость линии, зная суммарную ёмкостную (зарядную) мощность ВЛ?
- 26. Каковы средние значения погонных реактивных параметров ВЛ с нерасщеплённой фазой?
- 27. Что является главной изоляцией воздушных и кабельных линий?
- 28. Для чего применяют расщепление фаз ВЛ?
- 29. На какое число проводов расщепляют фазы ВЛ 330-1150 кВ?
- 30. Известны ли Вам ВЛ с расщеплёнными фазами более низкого номинального напряжения?
- 31. Чем определяется величина эквивалентного радиуса расщеплённой фазы?
- 32. К каким изменениям погонных параметров ВЛ приводит расщепление её фазы?
- 33. Каковы средние значения погонных параметров ВЛ с расщеплённой фазой?
- 34. Чем характеризуется пропускная способность ЛЭП? Как на неё влияют параметры линий?

- 35. Как изменятся волновое сопротивление и натуральная мощность при увеличении числа и сечения проводов?
- 36. По каким внешним признакам можно определить номинальное напряжение ВЛ?
- 37. Какие схемы замещения ЛЭП именуются расчётными?
- 38. Назовите элементы трёхфазной ЛЭП, которые учитываются в схеме замещения параметрами одной или трёх фаз?
- 39. При каких длинах ВЛ и КЛ возможен отказ от учёта распределён-ности параметров для П-образной схемы замещения?
- 40. Чем определяется отличие погонных параметров ВЛ и КЛ?
- 41. Чем различаются схемы замещения ВЛ и КЛ напряжением 35 и 110 кВ?
- 42. Когда в схемах замещения учитываются поперечные элементы?
- 43. их случаях в схемах замещения КЛ небольшого сечения необходимо учитывать индуктивное сопротивление?
- 44. В чём отличие схем замещения ЛЭП постоянного и переменного тока?
- 45. Почему линии постоянного тока обладают повышенной пропускной способностью?
- 46. Какое применение в электрических сетях находят стальные провода?
- 47. Почему активное сопротивление стального провода значительно превышает омическое?
- 48. В чём причина изменений активных сопротивлений проводов из стали?
- 49. Какие физические явления определяют отличия индуктивного сопротивления линий с проводами из цветного металла и стали?
- 50. В чём отличия в определении параметров схемы замещения линий со стальными проводами и проводами из цветного металла?
- 51. Как классифицируются линии электропередачи по конструктивному исполнению?
- 52. Какими факторами определяется выбор типа ЛЭП?

- 53. Каким требованиям должны удовлетворять материалы и конструкции ВЛ?
- 54. Из каких основных конструктивных элементов состоит ВЛ?
- 55. Каковы основные геометрические характеристики ВЛ и чем они определяются?
- 56. В чём назначение опор?
- 57. Каковы типы опор, различающиеся по функциональному назначению?
- 58. Какие преимущества и недостатки деревянных, железобетонных и металлических опор?
- 59. Какие материалы применяются для изготовления проводов и грозозащитных тросов?
- 60. Какие преимущества и недостатки алюминиевых, медных и сталеалюминиевых проводов?
- 61. Какие типы изоляторов используются на воздушных линиях?
- 62. Какова основная арматура ВЛ? Каково её назначение?
- 63. Какова конструкция линии с изолированными проводами?
- 64. Какие преимущества линий с изолированными проводами?
- 65. Какие линии называются компактными?
- 66. В чём преимущество компактных линий перед ВЛ традиционного исполнения?
- 67. В каких случаях применяются кабельные линии?
- 68. Какие способы прокладки кабелей?
- 69. Какие преимущества и недостатки кабельных линий по сравнению с воздушными?
- 60. Какими условиями определяется выбор способа прокладки кабеля?
- 61. Чем конструктивно отличаются кабели 10 кВ и 110 кВ?
- 62. Какие применяют типы кабельных муфт?

# 2.2 Критерии выставления оценивания

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых при освоении программы ДПО, описание шкал оценивания.

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по программе ДПО.

Поморожени	Критерии оценивания				
Показатель	2	3	4	5	
		УК-1			
знать: Знать: методи- ки поиска, сбора и обработки информа- ции, метод системно- го анализа.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие следующих знаний: методы и средства познания, обучения и самоконтроля; перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования.	Обучающийся демонстрирует неполное отсутствие следующих знаний: методы и средства познания, обучения и самоконтроля; перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования. Допускаются значительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методы и средства познания, обучения и самоконтроля; перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования. Допускаются незначительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при аналитических операциях	Обучающийся демонстрирует пол-ное соответствие следующих зна-ний: методы и средства познания, обучения и самоконтроля; перспек-тивные линии интеллектуального, культурного, нравственного само-развития и самосовершенствования. Свободно оперирует знаниями.	
уметь: применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения по-	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие следующих знаний: самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля; выстраи-	Обучающийся демонстрирует неполное отсутствие следующих знаний: самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля; выстраивать	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля; выстраивать и реализовывать перспективные ли-	Обучающийся демонстрирует пол-ное соответствие следующих зна-ний: самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля; выстраивать и реа-лизовывать перспективные линии	

ставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников..

вать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки. и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки. Допускаются значительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями

нии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки. Допускаются незначительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при аналитических операциях

интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки. Свободно оперирует знани-ями.

владеть: Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач

Обучающийся демонстрирует полное отсутствие следующих знаний: навыками самостоятельного применения методов и средств познания, обучения и самоконтроля; выстраивания и реализации перспективных линий интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критической оценки своих достоинств и недостатков с необходимыми выводами.

Обучающийся демонстрирует неполное отсутствие следующих знаний: навыками самостоятельного применения методов и средств познания, обучения и самоконтроля; выстраивания и реализации перспективных линий интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критической оценки своих достоинств и недостатков с необходимыми выводами. Допускаются значительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при оперировании зна-ИМКИН

Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: навыками самостоятельного применения методов и средств познания, обучения и самоконтроля; выстраивания и реализации перспективных линий интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критической оценки своих достоинств и недостатков с необходимыми выводами. Допускаются незначительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при аналитических операциях

Обучающийся демонстри ное соответствие следующий: навыками самостояте применения методов и срезнания, обучения и самоковыстраивания и реализаци спективных линий интеллного, культурного, нравст саморазвития и самосовер вания; критической оценк достоинств и недостатков димыми выводами. Свобо рирует знаниями.

## УК-2

знать: виды ресурсов и ограничений, основные методы оценки

Обучающийся демонстрирует полное отсутствие следующих знаний: методы и средства познания, обучения и самоконтроля; перспек-

Обучающийся демонстрирует неполное отсутствие следующих знаний: методы и средства познания, обучения и самоконтроля; перспективные линии интеллекту-

Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методы и средства познания, обучения и самоконтроля; перспективные линии интеллектуаль-

Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методы и средства познания, обучения

разных способов решения профессиональных задач. действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность.	тивные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования.	ального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования. Допускаются значительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями	ного, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования. Допускаются незначительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при аналитических операциях	и самоконтроля; перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования. Свободно оперирует знаниями.
уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, необходимые для ее достижения, анализировать альтернативные варианты. применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие следующих знаний: самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля; выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки.	Обучающийся демонстрирует неполное отсутствие следующих знаний: самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля; выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки. Допускаются значительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля; выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки. Допускаются незначительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при аналитических операциях	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля; выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки. Свободно оперирует знаниями.
владеть: . Методи-	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие следу-	Обучающийся демонстрирует неполное отсутствие следующих	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих	Обучающийся демон- стрирует полное соот-
ками разработки	ющих знаний: навыками са-	знаний: навыками самостоятельно-	знаний: навыками самостоятельного	ветствие следующих

цели и задач проекта методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, навыками работы с нормативноправовой документацией

мостоятельного применения методов и средств познания, обучения и самоконтроля; выстраивания и реализации перспективных линий интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критической оценки своих достоинств и недостатков с необходимыми выводами.

го применения методов и средств познания, обучения и самоконтроля; выстраивания и реализации перспективных линий интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критической оценки своих достоинств и недостатков с необходимыми выводами. Допускаются значительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями

применения методов и средств познания, обучения и самоконтроля; выстраивания и реализации перспективных линий интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критической оценки своих достоинств и недостатков с необходимыми выводами. Допускаются незначительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при аналитических операциях

знаний: навыками самостоятельного применения методов и средств познания, обучения и самоконтроля; выстраивания и реализации перспективных линий интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критической оценки своих достоинств и недостатков с необходимыми выводами. Свободно оперирует знаниями.

# УК-6

знать: методы и средства познания, обучения и самоконтроля; перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования.

Обучающийся демонстрирует полное отсутствие следующих знаний: методы и средства познания, обучения и самоконтроля; перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования.

Обучающийся демонстрирует неполное отсутствие следующих знаний: методы и средства познания, обучения и самоконтроля; перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования. Допускаются значительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями

Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методы и средства познания, обучения и самоконтроля; перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования. Допускаются незначительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при аналитических операциях

Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методы и средства познания, обучения и самоконтроля; перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования. Свободно оперирует знаниями.

уметь: самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля; выстраивать и реализовывать перспективные линии ин-

Обучающийся демонстрирует полное отсутствие следующих знаний: самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля; выстраивать и реализовывать пер-

Обучающийся демонстрирует неполное отсутствие следующих знаний: самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля; выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального,

Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля; выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурно-

Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля; теллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки.

спективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки.

культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки. Допускаются значительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями

го, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки. Допускаются незначительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при аналитических операциях

выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного саморазвития и самосовершенствования; критически оценить свои достоинства и недостатки. Свободно оперирует знаниями.

владеть: навыками	Обучающийся демонстриру-	Обучающийся демонстрирует не-	Обучающийся демонстрирует ча-	Обучающийся демон-
самостоятельного	ет полное отсутствие следу-	полное отсутствие следующих	стичное соответствие следующих	стрирует полное соот-
применения методов и	ющих знаний: навыками са-	знаний: навыками самостоятельно-	знаний: навыками самостоятельного	ветствие следующих
средств познания, обу-	мостоятельного применения	го применения методов и средств	применения методов и средств по-	знаний: навыками само-
	методов и средств познания,	познания, обучения и само-	знания, обучения и самоконтроля;	стоятельного примене-
чения и самоконтроля;	обучения и самоконтроля;	контроля; выстраивания и реали-	выстраивания и реализации пер-	ния методов и средств
выстраивания и реали-	выстраивания и реализации	зации перспективных линий ин-	спективных линий интеллектуаль-	познания, обучения и
зации перспективных	перспективных линий ин-	теллектуального, культурного,	ного, культурного, нравственного	самоконтроля; выстраи-
линий интеллектуаль-	теллектуального, культурно-	нравственного саморазвития и са-	саморазвития и самосовершенство-	вания и реализации пер-
ного, культурного,	го, нравственного самораз-	мосовершенствования; критиче-	вания; критической оценки своих	спективных линий ин-
нравственного само-	вития и самосовершенство-	ской оценки своих достоинств и	достоинств и недостатков с необхо-	теллектуального, куль-
=	вания; критической оценки	недостатков с необходимыми вы-	димыми выводами. Допускаются	турного, нравственного
развития и самосовер-	своих достоинств и недо-	водами. Допускаются значитель-	незначительные ошибки, обучаю-	саморазвития и самосо-
шенствования; крити-	статков с необходимыми вы-	ные ошибки, обучающийся испы-	щийся испытывает затруднения при	вершенствования; кри-
ческой оценки своих	водами.	тывает затруднения при опериро-	аналитических операциях	тической оценки своих
достоинств и недо-		вании знаниями		достоинств и недостат-
статков с необходи-				ков с необходимыми
мыми выводами.				выводами. Свободно
				оперирует знаниями.
		ОПК-1		
		Обучающийся демонстрирует не-	Обучающийся демонстрирует ча-	Обучающийся демон-
	Обучающийся демонстриру-	полное отсутствие следующих	стичное соответствие следующих	стрирует полное соот-
знать: перечень и со-	ет полное отсутствие следу-	знаний: перечень и содержание	знаний: перечень и содержание	ветствие следующих
держание норматив-	ющих знаний: перечень и	нормативных документов в обла-	нормативных документов в области	знаний: перечень и со-
ных документов в об-	содержание нормативных	сти проектирования электрических	проектирования электрических се-	держание нормативных
•	документов в области проек-	сетей. Допускаются значительные	тей. Допускаются незначительные	документов в области
ласти проектирования	тирования электрических	ошибки, обучающийся испытыва-	ошибки, обучающийся испытывает	проектирования элек-
электрических сетей;	сетей;	ет затруднения при оперировании	затруднения при аналитических	трических сетей. Сво-
	ceren,	знаниями.	операциях	бодно оперирует приоб-
				ретенными знаниями
		Обучающийся демонстрирует не-	Обучающийся демонстрирует ча-	Обучающийся демон-
уметь: обосновывать	Обучающийся демонстриру-	полное отсутствие следующих	стичное соответствие следующих	стрирует полное соот-
принятие решений при	ет полное отсутствие следу-	знаний: обосновывать принятие	знаний: обосновывать принятие ре-	ветствие следующих
создании электриче-	ющих знаний: обосновывать	решений при создании электриче-	шений при создании электрических	знаний: обосновывать
	принятие решений при со-	ских сетей. Допускаются значи-	сетей; Допускаются незначительные	принятие решений при
ских сетей;	здании электрических сетей.	тельные ошибки, обучающийся	ошибки, обучающийся испытывает	создании электрических
		испытывает затруднения при опе-	затруднения при аналитических	сетей; Свободно опери-

		рировании знаниями.	операциях	рует приобретенными знаниями
владеть: терминологией в области электрических проектирования электрических машин.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие следующих знаний: терминологией в области электрических проектирования электрических машин.	Обучающийся демонстрирует неполное отсутствие следующих знаний: терминологией в области электрических проектирования электрических машин Допускаются значительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: терминологией в области электрических проектирования электрических машин. Допускаются незначительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при аналитических операциях	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: терминологией в области электрических проектирования электрических машин. Свободно оперирует приобретенными знаниями

		ОПК-2		
знать: физико- математический аппа- рат, методы анализа и моделирование, теоре- тического и экспери- ментального исследо- вания при решении профессиональных задач	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие следующих знаний: физикоматематический аппарат, методы анализа и моделирование, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Обучающийся демонстрирует неполное отсутствие следующих знаний: физико-математический аппарат, методы анализа и моделирование, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач. Допускаются значительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: физико-математический аппарат, методы анализа и моделирование, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач. Допускаются незначительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при аналитических операциях	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: физикоматематический аппарат, методы анализа и моделирование, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач. Свободно оперирует знаниями.
уметь: применять физико-математический аппарат, методы анализа и моделирование, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие следующих знаний: применять физико-математический аппарат, методы анализа и моделирование, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Обучающийся демонстрирует неполное отсутствие следующих знаний: применять физикоматематический аппарат, методы анализа и моделирование, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач. Допускаются значительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: применять физикоматематический аппарат, методы анализа и моделирование, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач. Допускаются незначительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при аналитических операциях	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: применять физико-математический аппарат, методы анализа и моделирование, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач. Свободно оперирует знаниями.
владеть: навыками методов анализа и моделирование, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие следующих знаний: навыками методов анализа и моделирование, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Обучающийся демонстрирует неполное отсутствие следующих знаний: навыками методов анализа и моделирование, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач. Допускаются значительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: навыками методов анализа и моделирование, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач. Допускаются незначительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при аналитических операциях	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: навыками методов анализа и моделирование, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

# Индикаторы достижения компетенций по уровням образования Таблица индикаторов достижения универсальных компетенций

Наименование ка- тегории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции Обучающихся	Индикатор достижения компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять по- иск, критический анализ и синтез информации, применять систем- ный подход для решения постав- ленных задач.	ИД1 <sub>УК-1</sub> — Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи ИД2 <sub>УК-1</sub> — Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. ИД3 <sub>УК-1</sub> — Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки ИД4 <sub>УК-1</sub> — Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности ИД5 <sub>УК-1</sub> — Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	ИД $1_{ m YK-2}$ — Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач ИД $2_{ m YK-2}$ — Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений ИД $3_{ m YK-2}$ — Решает конкретные задач проекта заявленного качества и за установленное время ИД $4_{ m YK-2}$ — Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта

Самоорганизация и самореализация (в том числе здоровье сбережение)  УК-6. Способен управлят временем, выстраивать зовывать траекторию са тия на основе принципов вания в течении всей жиз	и реали- моразви- в образо-
---	-----------------------------------

# Таблица индикаторов достижения общепрофессиональных компетенций

Наименование кате- гории (группы) об- щепрофессиональ- ных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции Обучающихся	Индикатор достижения компетенции			
	ОПК-1. Способен осуществлять	ИД1 <sub>ОПК-1</sub> – Находит в различных источниках и отбирает информицию, необходимую для решения поставленных задач.			
	поиск, обработку и анализ инфор-	ИД2 <sub>ОПК-1</sub> — Обрабатывает и представляет отобранную информацию			
Информацион	мации из различных источников и	в требуемом формате.			
Информацион- ная культура	представлять ее в требуемом фор-	ИД3 <sub>ОПК-1</sub> – Владеет методами поиска, сбора, хранения, обработки,			
ная культура	мате с использованием информа-	предоставления, распространения информации.			
	ционных, компьютерных и сете-	ИД4 <sub>ОПК-1</sub> – Владеет приёмами, способами и методами применения			
	вых технологий	средств вычислительной техники при выполнении функций сбора,			
		хранения, обработки, передачи, защиты и использования данных.			
		ИД1 <sub>ОПК-2</sub> – Имеет физико-математическими знания в требуемым			
		объеме для проведения теоретических и экспериментальных иссле-			
	ОПК-2. Способен применять со-	дований в профессиональной области.			
	ответствующий физико-	ИД2 <sub>ОПК-2</sub> – Применяет соответствующий физико-математический			
_	математический аппарат, методы	аппарат при обработке данных, полученных при теоретических и			
Фундаменталь-	анализа и моделирования, теоре-	экспериментальных исследованиях.			
ная подготовка	тического и экспериментального	ИДЗ <sub>ОПК-2</sub> – Владеет методами анализа и моделирования, теоретиче-			
	исследования при решении про-	ского и экспериментального исследования при решении професси			
	фессиональных задач	нальных задач.			
		ИД4 <sub>ОПК-2</sub> – Публично представляет результаты решения конкретной			
		задачи теоретического и экспериментального исследования			

# 2.2.3Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения программы ДПО Электронная библиотека <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a>

Основная литература		
Электробезопасность при эксплуатации электроустановок		
промышленных предприятий: учебное пособие		
Автор: Сибикин Ю. Д., Сибикин М. Ю.		
Дисциплина: Безопасность жизнедеятельно-		
сти Электротехника	HTTP://BIBLIOCLUB.RU	1
Жанр: Учебная литература для ссузов		
Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2014		
Объем: 235 стр.		
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии:		
учебное пособие		
Автор: Сибикин М. Ю., Сибикин Ю. Д.		
Дисциплина: Энергетика Нетрадиционные и возобновляемые		
источники энергии Общая энергетика (и еще 1)	HTTP://BIBLIOCLUB.RU	1
Жанр: Учебники и учебные пособия для вузов		
Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2014		
Объем: 229 стр.		

Дополнительная литература		
Основы преобразования энергии в электротехнических системах: учебник	HTTP://BIBLIOCLUB.RU	1
Автор: Бирюков В. В.		

Дисциплина: Физика Энергетика Электротехника Жанр: <u>Учебники и учебные пособия для вузов</u> Новосибирск: НГТУ, 2015 Объем: 351 стр.		
Электрические подстанции: учебное пособие Сибикин Ю. Д. Издательство: Директ-Медиа, 2014 Приведены общие сведения о режимах работы электрических систем и подстанций; приведены методы расчета токов КЗ и выбора электрооборудования подстанций и электросетей, дана классификация подстанций, рассмотрены конструкции трансформаторов РУ, аппаратов ВН и НН подстанций, вопросы их релейной зашиты,	HTTP://BIBLIOCLUB.RU	1
Электромагнитные переходные процессы в электрических системах: учебно-методическое пособие Котова Е. Н., Паниковская Т. Ю.  Издательство: Издательство Уральского университета, 2014	HTTP://BIBLIOCLUB.RU	1

# 2.2.4Организационно-педагогические условия реализации программы

Для реализации программы привлекаются следующие преподаватели СТУ:

- - Лопатин Е.И., к.т.н, доцент; стаж научно-педагогической работы более 5 лет; штатный преподаватель;
- - Ромашова И.А. ст. преп., опыт профессиональной деятельности в сфере энергетики более 10 лет: штатный преподаватель.

# 2.3 Порядок проведения итоговой аттестации по программе ДПО

К итоговой аттестации по дополнительной образовательной программе **Автоматизация контроля и учета электроэнергии** допускаются лица, завершившие полный курс обучения по и успешно прошедшие все предшествующие промежуточные аттестационные испытания, предусмотренные учебным планом.

Проведение итоговой аттестации проводится на открытых заседаниях экзаменационных комиссий с участием не менее двух третей ее состава.

Все заседания экзаменационных комиссий протоколируются в специальной книге протоколов. Результаты итогового контроля оформляется отдельным протоколом (Приложение Д). В протоколах указываются оценки итоговых аттестаций, делается запись о рекомендациях комиссии. Протоколы подписываются председателем и членами комиссий.

Протоколы с подведением результатов сдаются в Учебный отдел. Обучающийся, не прошедший в течение установленного срока обучения всех аттестационных испытаний, входящих в состав итоговой аттестации, отчисляется.

Повторная сдача итоговой аттестации осуществляется однократно и в рамках утвержденного графика работы аттестационной комиссии.

Пересдача с целью повышения положительной оценки не допускается.

Обучающемуся, не проходившему аттестационных испытаний по уважительной причине, приказом ректора может быть удлинен срок обучения до следующего периода работы аттестационной комиссии, но не более одного года.

В случае изменения перечня аттестационных испытаний, входящих в состав итоговой аттестации, выпускники проходят аттестационные испытания в соответствии с перечнем, действовавшим в год окончания теоретического курса.

# Методические материалы

# 11.1.Методические указания для проведения самостоятельных работ

Самостоятельную работу Обучающийся должен организовать в зависимости от своих индивидуальных особенностей и возможностей. Для облегчения самостоятельной работы над изучаемым материалом, целесообразно посещать все лекции по курсу. Присутствие на лекциях позволяет в несколько раз сократить время на усвоение предмета и разобраться с рядом сложных вопросов, которые могут оказаться непосильными при самостоятельном изучении материала.

# 11.2. Методические указания по подготовке к итоговой аттестации (ИА)

В процессе подготовки к ИА Обучающийся должен изучить весь материал курса. Для облегчения подготовки к ИА вопросы составляются строго по темам в соответствии с рабочей учебной программой.

Вопросы для подготовки к ИА по темам представлены в ФОС по программе ДПО. Этих вопросов достаточно для полного освоения данной программы ДПО и сдачи ИА.

# 11.3. Методические рекомендации для преподавателя План работы по программе ДПО.

Изучив глубоко содержание учебной программы ДПО, целесообразно разработать план наиболее предпочтительных методов обучения и форм самостоятельной работы Обучающихся, видам лекционных, семинарских занятий, проведение лабораторного практикума, практических занятий и контрольных работ.

## Лекционное занятие.

Вузовская лекция — главное звено дидактического цикла обучения. Её цель — формирование у обучающихся ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
  - логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности обучающихся;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью обучающихся.

Преподаватель, читающий лекционные курсы в вузе, должен знать существующие в педагогической науке и используемые на практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их методическое место в структуре процесса обучения.

При изложении материала важно помнить, что почти половина информации на лекции передается через интонацию. Учитывать тот факт, что первый кризис внимания обучающихся наступает на 15–20-й минутах, второй – на 30–35-й минутах. В профессиональном общении исходить из того, что восприятие лекций обучающимися разного возраста и опыта профессиональной деятельности существенно отличается по готовности и умению.

## Практические занятия.

Практические занятия проводятся в объеме, предусмотренном учебным планом по программе ДПО. В ходе практических занятий проводятся рассмотрение теоретического материала на практике. Каждое занятие состоит из двух частей: теоретической и практической. Теоретические знания, необходимые для практических занятий, даны в методических рекомендациях в виде перечня вопросов «для обсуждения и самопроверки», которые обучающиеся могут извлечь из материала соответствующей лекции и путем самостоятельного изучения рекомендованной литературы. На практических занятиях преподаватель совместно с обучающимися решает задачи, соответствующие содержанию программы ДПО.

# Самостоятельная работа.

Необходимо предусмотреть развитие форм самостоятельной работы, выводя обучающихся к завершению изучения учебной программы ДПО на её высший уровень. Самостоятельную работу обучающийся выполняет по содержанию разделов программы ДПО. При этом необходимо предусмотреть возможность проведения индивидуальных и групповых консультаций с целью устранения сложностей в изучении материала и корректировки уровня знаний.

### Аттестация (зачеты, экзамены)

При проведении аттестации обучающихся важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность — главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний обучающихся. Проверка, контроль и оценка знаний обучающихся требуют учета его индивидуального стиля в осуществлении учебной деятельности. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и обучающихся.

Для облегчения подготовки к экзамену вопросы составляются строго по темам в соответствии с рабочей учебной программой. Следует учесть, что вопросы в виде экзаменационных билетов давать не целесообразно, поскольку группа обучающихся в этом случае может распределить билеты и написать шпаргалки. При этом каждый из обучающихся будет реально знать только те билеты, на которые он писал шпаргалки. А преподавателю на экзамене для объективной оценки знаний придется затрачивать значительно больше времени.

# 12. Материально-техническое и программное обеспечение программы ДПО

Для обеспечения освоения программы ДПО необходима учебная аудитория, оснащенная мультимедийными средствами представления презентаций лекций доступом к сети Интернет.

№ п/п	Наименование ресурса	Вид занятий, для которых используется ресурс	Количество
1	Мультимедийное оборудование	Лекционные занятия, практикумы	2
2	Электронные учебники ЭБС «HTTP://BIBLIOCLUB.RU» (www.HTTP://BIBLIOCLUB.RU.ru)	1 2	