

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Республики Хакасия
«Техникум коммунального хозяйства и сервиса»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**ОП.20 Проектирование электроснабжения промышленных и гражданских
объектов и энергетических систем**

основной образовательной программы

**08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования
промышленных и гражданских зданий**

Абакан 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ И ГРАЖДАНСКИХ ОБЪЕКТОВ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ»

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Проектирование электроснабжения промышленных и гражданских объектов и энергетических систем» является вариативной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

Учебная дисциплина «Проектирование электроснабжения промышленных и гражданских объектов и энергетических систем» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК01–ОК10.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ПК 1.1 ПК 2.4 ПК 3.4 ПК 4.3 ОК01–ОК10	- выполнять расчеты электрических цепей; - выбирать электротехнические материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения; - читать и выполнять рабочие чертежи электроустановок; - выполнять расчет электрических нагрузок; - осуществлять выбор электрооборудования на разных уровнях напряжения; - подготавливать проектную документацию на объект с	- основы теории электрических и магнитных полей; - методы расчета цепей постоянного, переменного однофазного и трехфазного токов; - классификацию электротехнических материалов, их свойства, область применения; - классификацию кабельных изделий и область их применения; - устройство, принцип действия и основные технические характеристики электроустановок; - правила технической эксплуатации осветительных

	<p>использованием персонального компьютера</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять выбор токоведущих частей на разных уровнях напряжения; - составлять калькуляции затрат на производство и реализацию продукции; - составлять сметную документацию, используя нормативно-справочную литературу; - рассчитывать основные показатели производительности труда 	<p>установок, электродвигателей, электрических сетей;</p> <ul style="list-style-type: none"> - требования техники безопасности при эксплуатации электроустановок; - перечень документов, входящих в проектную документацию; - основные методы расчета и условия выбора электрооборудования; - правила оформления текстовых и графических документов - номенклатуру наиболее распространенных воздушных проводов, кабельной продукции и электромонтажных изделий; - основные методы расчета и условия выбора электрических сетей; - технические характеристики элементов линий электропередачи и технические требования, предъявляемые к их работе; - конструктивные особенности и технические характеристики трансформаторных подстанций и распределительных пунктов, применяемые в сетях 0,4-20кВ; - состав, порядок разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации; - виды износа основных фондов и их оценка; - основы организации, нормирования и оплаты труда; - издержки производства и себестоимость продукции
--	--	---

1.3. Перечень формируемых компетенций:

Перечень общих компетенций элементы, которых формируются в рамках дисциплины

Код	Наименование общих компетенций
ОК01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.
ОК07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках.

Перечень профессиональных компетенций элементы, которых формируются в рамках дисциплины

Код	Наименование профессиональных компетенций
ПК 1.1	Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий.
ПК 2.4	Участвовать в проектировании силового и осветительного электрооборудования.
ПК 3.4	Участвовать в проектировании электрических сетей.
ПК 4.3	Участвовать в расчетах основных технико-экономических показателей;

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы	52
в том числе:	
теоретическое обучение	32
практические занятия	8
самостоятельная учебная работа	18
консультации	2
Промежуточная аттестация	2
Дифференцированный зачет	2

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Электротехника»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объём в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	
Раздел 1. Расчет переходных процессов в линейных цепях		14		
Тема 1.1 Расчет переходных процессов в линейных цепях	Содержание	8	ПК 1.1 ПК 4.3 ОК01 – ОК 10	
	1-2 Переходные процессы в линейных цепях. Законы коммутации	2		
	3-4 Классический метод расчета переходных процессов	2		
	5-6 Переходные процессы в разных типах цепей	2		
	В том числе, практических занятий			2
	7-8 Практическая работа №1. Расчет переходных процессов в линейных цепях	2		
Самостоятельная работа обучающихся		6		
Раздел 2. Проектирование электрической части подстанции		18		
Тема 2.1 Проектирование электрической части подстанции	Содержание	12	ПК 2.4 ПК 4.3 ОК01 – ОК 10	
	9-10 Виды графиков нагрузки подстанции	2		
	В том числе, практических занятий			2
	11-12 Практическая работа №2. Построение графиков нагрузки подстанции	2		
	13-14 Типовые схемы РУ высокого напряжения и их выбор	2		
15-16 Выбор трансформаторов подстанции с учетом компенсации реактивной мощности	2			

	17-18	Расчет питающих линий электропередач	2	
	19-20	Расчет токов короткого замыкания для разного типа подстанций	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		6	
Раздел 3. Проектирование районной распределительной сети			16	
Тема 3.1 Проектирование районной распределительной сети	Содержание		10	ПК 3.4 ПК 4.3 ОК01 – ОК 10
	21-22	Потокораспределение в распределительной сети	2	
	В том числе, практических занятий		2	
	23-24	Практическая работа №3 Расчет потокораспределения в распределительной сети.	2	
	25-26	Выбор проводов линии электропередачи сети	2	
	27-28	Проверка сечений проводов ВЛ по техническим ограничениям	2	
	В том числе, практических занятий		2	
	29-30	Практическая работа №4 Выбор принципиальных схем подстанций для распределительной сети	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		6	
Промежуточная аттестация	Содержание		2	ПК 1.1 ПК 2.4
	31-32	Дифференцированный зачет	2	ПК 3.4 ПК 4.3 ОК01, ОК05, ОК10
Консультации			2	
Всего			52	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Проектирование электроснабжения промышленных и гражданских объектов и энергетических систем»

1. Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий;
- комплект электронных видеоматериалов;
- комплекты заданий для индивидуальных работ учащихся по каждому виду контроля.

2. Технические средства обучения:

- компьютеры со специализированным программным обеспечением и выходом в Интернет по количеству обучающихся;
- мультимедийная техника..

3.2 Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Печатные издания

1. Лоторейчук Е.А. Теоретические основы электротехники – М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИН-ФРА-М, 2013
2. Немцов М.В., Немцова М.Л. Электротехника и электроника -М.: Образовательно-издательский центр «Академия», ОАО «Московские учебники», 2013.
3. Ушаков П.А. Теория электрических цепей – М.: Издательский центр «Академия», 2018. – 304 с.
4. Сибикин Ю.Д. Электроснабжение промышленных и гражданских зданий - М.: Академия, 2011.
5. Кнорринг Г.М., Справочная книга по проектированию электроосвещения, - СПб, Энергоатомиздат, 2012
6. Правила устройства электроустановок. М.:Альвис, 2016

7. Шеховцов В.П. Расчет и проектирование схем электроснабжения -М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2014г.
8. Рожкова Л.Д., Карнеева Л.К., Чиркова Т.В. Электрооборудование электрических станций и подстанций – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 448

3.2.2. Электронные издания и ресурсы

1. Основы теоретической электротехники / Ю. А. Бычков, В. М. Золотницкий, Е. Б. Соловьева [и др.]. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 592 с. — ISBN 978-5-507-45416-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/269846>
2. Гольдштейн, В. Г. Теоретические основы электротехники : учебно-методическое пособие / В. Г. Гольдштейн, В. М. Мякишев, М. С. Жеваев. — 2-е изд. — Самара : АСИ СамГТУ, 2017. — 274 с. — ISBN 978-5-7964-2024-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/127718>
3. Эксплуатация оборудования подстанций и электрических сетей : учебное пособие / Е. Е. Привалов, А. В. Ефанов, С. С. Ястребов, В. А. Ярош ; под редакцией Е. Е. Привалова. — Ставрополь : СтГАУ, 2020. — 173 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169694>
4. Реконструкция и техническое перевооружение распределительных электрических сетей : учебное пособие для спо / В. Я. Хорольский, А. В. Ефанов, В. Н. Шемякин, А. М. Исупова. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 296 с. — ISBN 978-5-8114-7744-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176853>
5. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации . — Москва : ЭНАС, 2014. — 264 с. — ISBN 978-5-4248-0041-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104554>
6. Щербаков, Е. Ф. Электроснабжение и электропотребление в строительстве / Е. Ф. Щербаков, Д. С. Александров, А. Л. Дубов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 512 с. — ISBN 978-5-507-45660-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/277103>
7. Каримов, Ф. Ч. Электроснабжение с основами электротехники : учебное пособие : в 2 частях / Ф. Ч. Каримов, А. Р. Маскова. — Уфа : УГНТУ, 2020 — Часть 2 : Электроника и электрические измерения. Основы электроснабжения. Электроснабжение в строительстве — 2020. — 190 с. —

ISBN 978-5-7831-2144-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/245198>

8. <https://docs.cntd.ru/document/1200011373>
9. <https://electricalschool.info/spravochnik/electroteh/>
10. <https://www.elec.ru/library/direction/pteep/>
11. <https://elektroshema.ru/>
12. <http://electrolibrary.info/electrik.htm>
13. <https://www.rmnt.ru/story/electrical/organizatsija-elektrosnabzhenija-zagorodnogo-doma.379907/>

3.2.3. Дополнительные источники

1. Правила устройства электроустановок – М.: КНОРУС, 2015.
2. Ганенко А.П., Лапсарь М.И. Оформление текстовых и графических материалов при подготовке дипломных проектов, курсовых и письменных экзаменационных работ (требования ЕСКД), 2015.
3. ГОСТ 19880-74. Электротехника. Основные понятия. Термины и определения.
4. Маньков В. Д., Заграничный С. Ф. Средства защиты, применяемые в элект-роустановках. Устройство, испытания, эксплуатация. Справочное пособие. Второе издание, испр. и доп. - СПб.: НОУ ДПО "УМИТЦ Электро Сервис", 2013г.
5. «Рекомендации по проектированию, монтажу и эксплуатации электроустановок зданий при применении УЗО» М.: Издательство МЭИ, 2012г.
6. Правила проектирования и монтажа электроустановок. М.: «Омега – Л», 2012г.
7. Свод правил по проектированию и строительству. Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий СП 31-110-2003. ГОССТРОЙ РОССИИ, Москва 2014г.
8. ГОСТ Р 21.1101- 2009 СПДС «Основные требования к проектной и рабочей документации».
9. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. – М., Инфра-М, 2017
10. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей – М.: Омега-Л, 2017
11. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации – М., Омега-Л, 2017

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ И ГРАЖДАНСКИХ ОБЪЕКТОВ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ»

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины проводится преподавателем при текущем контроле и во время промежуточной аттестации в форме *дифференцированного зачета*.

Текущий контроль проводится в соответствии с рабочими материалами, входящими в состав УМК: методических рекомендаций организации лабораторно-практических занятий по дисциплине, ФОС, а также проверочными заданиями к учебным занятиям, выполнения практических занятий.

4.1. Результаты обучения

Результаты обучения	Показатели оценки результата	Методы оценки
<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы теории электрических и магнитных полей; - методы расчета цепей постоянного, переменного однофазного и трехфазного токов; - классификацию электротехнических материалов, их свойства, область применения; - классификацию кабельных изделий и область их применения; - устройство, принцип действия и основные технические характеристики электроустановок; - правила технической эксплуатации осветительных установок, электродвигателей, электрических сетей; - требования техники безопасности при эксплуатации электроустановок; 	<p>Оценка знаний осуществляется по пятибалльной шкале, в зависимости от критерий задания</p>	<p>Контроль знаний выполняется по результатам проведения различных форм опроса, тестирования, выполнения практических работ, промежуточной аттестации. Интерпретация результатов наблюдений преподавателя за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы Экспертное заключение преподавателя</p>

<ul style="list-style-type: none"> - перечень документов, входящих в проектную документацию; - основные методы расчета и условия выбора электрооборудования; - правила оформления текстовых и графических документов - номенклатуру наиболее распространенных воздушных проводов, кабельной продукции и электромонтажных изделий; - основные методы расчета и условия выбора электрических сетей; - технические характеристики элементов линий электропередачи и технические требования, предъявляемые к их работе; - конструктивные особенности и технические характеристики трансформаторных подстанций и распределительных пунктов, применяемые в сетях 0,4-20кВ; - состав, порядок разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации; - виды износа основных фондов и их оценка; - основы организации, нормирования и оплаты труда; - издержки производства и себестоимость продукции 		
<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять расчеты электрических цепей; - выбирать электротехнические материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения; - читать и выполнять рабочие чертежи электроустановок; 	<p>Оценка умений осуществляется по пятибалльной шкале, в зависимости от критерий задания</p>	<p>Контроль умений осуществляется в ходе выполнения практических работ, промежуточной аттестации. Интерпретация результатов наблюдений преподавателя за деятельностью</p>

<ul style="list-style-type: none"> - выполнять расчет электрических нагрузок; - осуществлять выбор электрооборудования на разных уровнях напряжения; - подготавливать проектную документацию на объект с использованием персонального компьютера - осуществлять выбор токоведущих частей на разных уровнях напряжения; - составлять калькуляции затрат на производство и реализацию продукции; - составлять сметную документацию, используя нормативно-справочную литературу; - рассчитывать основные показатели производительности труда 		<p>обучающегося в процессе освоения образовательной программы Экспертное заключение преподавателя</p>
--	--	--

4.2. Результаты освоения компетенций

Код и наименование компетенций	Показатели оценки результата	Методы оценки
<p>ОК01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.</p>	<p>Оценка общих компетенций осуществляется по пятибалльной шкале, в зависимости от критерий задания</p>	<p>Контроль общих компетенций осуществляется в ходе выполнения лабораторно-практических работ, промежуточной аттестации. Интерпретация результатов наблюдений преподавателя за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы Экспертное</p>
<p>ОК02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.</p>		
<p>ОК03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.</p>		
<p>ОК04. Работать в коллективе и</p>		

<p>команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.</p>		<p>заклучение преподавателя</p>
<p>ОК05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p>		
<p>ОК06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.</p>		
<p>ОК07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.</p>		
<p>ОК08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.</p>		
<p>ОК09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.</p>		
<p>ОК10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках.</p>		

ПК 1.1. Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий.	Оценка профессиональных компетенций осуществляется по пятибалльной шкале, в зависимости от критерий задания	Контроль профессиональных компетенций осуществляется в ходе выполнения лабораторно-практических работ, промежуточной аттестации. Интерпретация результатов наблюдений преподавателя за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы Экспертное заключение преподавателя
ПК 2.4. Участвовать в проектировании силового и осветительного электрооборудования.		
ПК 3.4. Участвовать в проектировании электрических сетей.		
ПК 4.3. Участвовать в расчетах основных технико-экономических показателей		