

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Исаев Игорь Магомедович  
Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам  
Дата подписания: 2023.11.04  
Уникальный программный ключ:  
d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»**

Приложение 5  
к ОПОП ВО 13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И  
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА,  
профиль ""

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Проектирование систем электроснабжения и их экономическая оценка

Закреплена за подразделением Кафедра энергетики и энергоэффективности горной промышленности

Направление подготовки 13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Профиль

Квалификация	<b>Инженер-исследователь</b>	
Форма обучения	<b>очная</b>	
Общая трудоемкость	<b>5 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	180	Формы контроля в семестрах:
в том числе:		зачет с оценкой 10
аудиторные занятия	85	
самостоятельная работа	95	

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	10 (5.2)		Итого	
	Неделя 17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	85	85	85	85
Контактная работа	85	85	85	85
Сам. работа	95	95	95	95
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

*д.т.н., проф., Сычев Ю.А.*

Рабочая программа

**Проектирование систем электроснабжения и их экономическая оценка**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 13.03.02-БЭЭ-23\_6-ПП.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 19.06.2023, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 19.06.2023, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра энергетики и энергоэффективности горной промышленности**

Протокол от г., №

Руководитель подразделения вр.и.о. Кутепов Антон Григорьевич, к.т.н.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	--
-----	----

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.03
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Риск-менеджмент в электроэнергетике	
2.1.2	Силовая электроника в системах электроснабжения	
2.1.3	Системное управление электроприводами	
2.1.4	Анализ производственных рисков промышленных предприятий	
2.1.5	Теория электропривода	
2.1.6	Функциональное моделирование цифровизации горных предприятий	
2.1.7	Возобновляемые источники энергии	
2.1.8	Интеллектуальные технологии обработки и анализа данных	
2.1.9	Основы электробезопасности	
2.1.10	Оценка энергетической эффективности	
2.1.11	Теория автоматического управления	
2.1.12	Экономика и менеджмент в электротехнических системах	
2.1.13	Электротехнологические установки	
2.1.14	Основы прикладной математики	
2.1.15	Промышленная электроника	
2.1.16	Стационарные установки	
2.1.17	Теоретические основы электротехники	
2.1.18	Электрические и электронные аппараты	
2.1.19	Электрические машины	
2.1.20	Общая энергетика	
2.1.21	Основы теории надежности	
2.1.22	Учебная практика	
2.1.23	Информатика	
2.1.24	Электротехническое и конструкционное материаловедение	
2.1.25	Безопасность жизнедеятельности	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Надежность систем электроснабжения	
2.2.2	Управление проектами	
2.2.3	Управление ресурсо-и энергосберегающими приводами	
2.2.4	Цифровизация в электротехнических системах	
2.2.5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.6	Преддипломная практика	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

<b>ОПК-4: Способен проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю подготовки, использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности, применять знание экономических, организационных и управленческих вопросов при управлении проектами</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-4-31 Принципы проектирования систем электроснабжения, структуры типовых промышленных систем электроснабжения, этапы разработки проектной и рабочей документации
<b>ПК-7: Способен к проектированию систем электропривода и электроснабжения</b>
<b>Знать:</b>
ПК-7-31 Структуру и содержание, а также правила оформления проектной и рабочей документации по электротехнической части

<b>ОПК-3: Способен осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области, использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-3-31 Основные виды и методы расчета, которые необходимы для проектирования систем электроснабжения, включая расчет электрических нагрузок, токов короткого замыкания, релейной защиты, заземления, молниезащиты, технико-экономические расчеты
<b>ПК-3: Способен к обслуживанию подстанций электрических сетей</b>
<b>Знать:</b>
ПК-3-31 Порядок и объем обслуживания электрооборудования систем электроснабжения
<b>ПК-2: Способен к техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи</b>
<b>Знать:</b>
ПК-2-31 Порядок и объем обслуживания и ремонта воздушных линий электропередачи
<b>ПК-1: Способен к техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи</b>
<b>Знать:</b>
ПК-1-31 Обслуживать и осуществлять ремонт кабельных линий электропередачи
<b>УК-10: Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности на основе знаний по экономическим, организационным и управленческим вопросам в производственном и деловом контекстах</b>
<b>Знать:</b>
УК-10-31 Основные технико-экономические показатели при проектировании промышленных систем электроснабжения и электропривода
<b>ЦПК-3: Применяет программные алгоритмы обработки данных для инженерно-научных расчетовПрименяет программные алгоритмы обработки данных для инженерно-научных расчетов</b>
<b>Знать:</b>
ЦПК-3-31 Основные способы автоматизированного проектирования промышленных систем электроснабжения, включая автоматизацию всех необходимых расчетов при проектировании
<b>ПК-1: Способен к техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-1-У1 Обслуживать основное электрооборудование систем электроснабжения
<b>ПК-3: Способен к обслуживанию подстанций электрических сетей</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-3-У1 Обслуживать основное электрооборудование систем электроснабжения
<b>ПК-2: Способен к техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-2-У1 Обслуживать и осуществлять ремонт воздушных линий электропередачи
<b>ЦПК-3: Применяет программные алгоритмы обработки данных для инженерно-научных расчетовПрименяет программные алгоритмы обработки данных для инженерно-научных расчетов</b>
<b>Уметь:</b>
ЦПК-3-У1 Использовать основные программные продукты для автоматизированного проектирования промышленных систем электроснабжения и электропривода
<b>ОПК-3: Способен осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области, использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-3-У1 Проводить технические обследования промышленных систем электроснабжения, моделировать режимы работы систем электроснабжения
<b>УК-10: Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности на основе знаний по экономическим, организационным и управленческим вопросам в производственном и деловом контекстах</b>
<b>Уметь:</b>
УК-10-У1 Проводить сопоставительный анализ технико-экономических вариантов реализации проектов промышленных систем электроснабжения и электропривода

<b>ОПК-4: Способен проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю подготовки, использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности, применять знание экономических, организационных и управленческих вопросов при управлении проектами</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-4-У1 Разрабатывать проектную и рабочую документацию по электротехнической части для промышленных объектов, а также порядок корректирования и согласования проектной и рабочей документации
<b>ПК-7: Способен к проектированию систем электропривода и электроснабжения</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-7-У1 Оформлять проектную и рабочую документацию по электротехнической части для промышленных объектов
<b>ПК-3: Способен к обслуживанию подстанций электрических сетей</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-3-В1 Навыками ремонта и обслуживания основного электрооборудования промышленных систем электроснабжения
<b>ПК-7: Способен к проектированию систем электропривода и электроснабжения</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-7-В1 Навыками разработки текстовой и графической части проектной и рабочей документации по электротехнической части
<b>ОПК-3: Способен осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области, использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-3-В1 Навыками математического и имитационного моделирования, анализа и расчета промышленных систем электроснабжения и электропривода в современных программных продуктах
<b>УК-10: Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности на основе знаний по экономическим, организационным и управленческим вопросам в производственном и деловом контекстах</b>
<b>Владеть:</b>
УК-10-В1 Навыками технико-экономических расчетов при проектировании промышленных систем электроснабжения и электропривода
<b>ЦПК-3: Применяет программные алгоритмы обработки данных для инженерно-научных расчетов</b> Применяет программные алгоритмы обработки данных для инженерно-научных расчетов
<b>Владеть:</b>
ЦПК-3-В1 Навыками работы в современных системах автоматизированного проектирования
<b>ПК-2: Способен к техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-2-В1 Навыками ремонта и обслуживания основного электрооборудования промышленных систем электроснабжения
<b>ПК-1: Способен к техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-1-В1 Навыками ремонта и обслуживания кабельных линий электропередачи
<b>ОПК-4: Способен проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю подготовки, использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности, применять знание экономических, организационных и управленческих вопросов при управлении проектами</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-4-В1 Навыками оформления текстовой и графической части проектной и рабочей документации по электротехнической части

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
-------------	---	----------------	-------	------------------------------------	--------------------------	------------	----	--------------------

	<b>Раздел 1. Типовые структуры систем электроснабжения промышленных предприятий</b>							
1.1	Типовые структуры систем электроснабжения промышленных предприятий. Распределительные устройства 6(10) кВ /Лек/	10	2	ОПК-3-31 ПК-7-31 ПК-3-31 ПК-2-31 ОПК-4-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
1.2	Трансформаторные подстанции 6(10)/0.4 кВ. Электрощитовое оборудование 0.4 кВ. Высоковольтные и низковольтные электроприемники. Электропомещения /Лек/	10	4	ОПК-3-31 ПК-3-31 ПК-7-31 ОПК-4-31 ПК-2-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10			
1.3	Изучение типовой структуры и основных параметров распределительного устройства 6(10) кВ. Изучение типовой структуры и основных параметров трансформаторной подстанции 6(10)/0.4 кВ /Пр/	10	4	ПК-3-У1 ОПК-4-31 ОПК-3-31 ПК-2-31 ПК-7-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10			
1.4	Изучение основных компоновок электропомещений. Разработка принципиальных схем распределительных устройств и трансформаторных подстанций /Пр/	10	4	ОПК-3-У1 ПК-3-У1 ПК-7-У1 ОПК-4-У1 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10			
1.5	Подготовка задания на электропомещение /Лаб/	10	2	ОПК-3-В1 ПК-3-В1 ПК-7-В1 ПК-1-В1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10			
1.6	Разработка принципиальной схемы распределительного устройства 6(10) кВ /Лаб/	10	2	ОПК-3-В1 ПК-3-В1 ПК-7-В1 ПК-1-В1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10			
1.7	Изучение порядка авторского надзора при строительстве по разработанной рабочей документации /Ср/	10	50	ЦПК-3-У1 УК-10-31 ОПК-3-31 ОПК-4-31 ПК-3-У1	Л1.2 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
	<b>Раздел 2. Основные расчеты, необходимые для проектирования систем электроснабжения</b>							

2.1	Основные методы расчета электрических нагрузок. Метод расчетных электрических нагрузок или метод по коэффициенту расчетной нагрузки. Метод коэффициента спроса. Метод удельного расхода электроэнергии /Лек/	10	4	ЦПК-3-31 УК-10-31 ОПК-4-31 ПК-1-31 ПК-3-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10			
2.2	Метод удельной нагрузки на единицу производственной площади. Метод пикового тока. Расчет потерь напряжения. Расчет токов короткого замыкания. Расчет уставок срабатывания релейной защиты. Расчет защитного заземления. Технико-экономические расчеты /Лек/	10	4	ЦПК-3-31 УК-10-31 ОПК-4-31 ПК-1-31 ПК-3-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10			
2.3	Расчет электрических нагрузок 0.4 кВ для трансформаторной подстанции 6(10)/0.4 кВ технологического корпуса обогатительной фабрики. Расчет потерь напряжения в распределительной сети 6 (10) кВ нефтепромысла /Пр/	10	4	ЦПК-3-У1 УК-10-У1 ОПК-4-У1 ПК-1-У1 ПК-3-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10			P1,P2
2.4	Расчет релейной защиты для распределительного устройства 6(10) кВ обогатительной фабрики. Расчет заземляющего устройства для промышленного объекта /Пр/	10	4	ЦПК-3-У1 УК-10-У1 ОПК-4-У1 ПК-1-У1 ПК-3-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10			P3
2.5	Изучение видов релейной защиты на распределительном устройстве 6(10) кВ /Лаб/	10	2	ЦПК-3-В1 УК-10-В1 ОПК-4-В1 ПК-1-В1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10			
2.6	Изучение конфигураций вертикальных и горизонтальных заземлителей /Лаб/	10	2	ЦПК-3-В1 УК-10-В1 ОПК-4-В1 ПК-1-В1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10			
2.7	Изучение конфигураций молниеприемников /Лаб/	10	2	ЦПК-3-В1 УК-10-В1 ОПК-4-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10			
2.8	Изучение конструкторской документации по комплектным распределительным устройствам 6(10) кВ и комплектным трансформаторным подстанциям 6(10)/0,4 кВ (сп) /Ср/	10	45	ЦПК-3-31 УК-10-31 ОПК-3-31 ОПК-4-31 ПК-3-31	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10			

	<b>Раздел 3. Проектная документация</b>							
3.1	Состав проектной документации для строительства и модернизации промышленных объектов. Требования к содержанию текстовой и графической части проектной документации. Исходные данные для проектирования систем электроснабжения /Лек/	10	4	ЦПК-3-31 ОПК-4-31 ПК-3-У1 ПК-2-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10			
3.2	Структура пояснительной записки по разделу «Система электроснабжения» и ее оформление. Задания, подготавливаемые и выдаваемые смежным специалистам. Согласование проектной документации. /Лек/	10	4	ЦПК-3-У1 ОПК-4-31 ПК-3-31 ПК-2-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10			
3.3	Изучение структуры и содержания текстовой и графической частей проектной документации по подразделу «Система электроснабжения». Изучение принципиальных однолинейных схем электроснабжения, планов прокладки воздушных и кабельных линий, расстановки электрооборудования, схем заземления и молниезащиты /Пр/	10	4	ЦПК-3-У1 ОПК-4-У1 ПК-3-У1 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10			
3.4	Разработка спецификаций для заказа электрооборудования и кабельных изделий. Изучение порядка оформления проектной документации /Пр/	10	4	ЦПК-3-У1 ОПК-4-У1 ПК-3-У1 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10			
3.5	Разработка плана прокладки кабельной сети /Лаб/	10	2	ЦПК-3-В1 ОПК-4-В1 ПК-3-В1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10			
3.6	Разработка спецификации для заказа электрооборудования /Лаб/	10	2	ЦПК-3-В1 ОПК-4-В1 ПК-3-В1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10			
	<b>Раздел 4. Рабочая документация</b>							



4.1	Состав рабочей документации для строительства и модернизации промышленных объектов. Основные марки рабочих чертежей по электротехнической части /Лек/	10	4	ЦПК-3-В1 УК-10-У1 УК-10-В1 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ОПК-4-В1 ПК-3-В1 ПК-7-У1 ПК-7-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10			
4.2	Марка «Электроснабжение», структура, содержание /Лек/	10	2	ЦПК-3-В1 УК-10-У1 УК-10-В1 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ОПК-4-В1 ПК-3-В1 ПК-7-У1 ПК-7-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10			
4.3	Марка «Силовое электрооборудование», структура, содержание /Лек/	10	2	ЦПК-3-В1 УК-10-У1 УК-10-В1 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ОПК-4-В1 ПК-3-В1 ПК-7-У1 ПК-7-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10			
4.4	Марка «Электрическое освещение», структура, содержание. /Лек/	10	2	ЦПК-3-В1 УК-10-У1 УК-10-В1 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ОПК-4-В1 ПК-3-В1 ПК-7-У1 ПК-7-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10			
4.5	Авторский надзор при строительстве и модернизации промышленных объектов /Лек/	10	2	ЦПК-3-В1 УК-10-У1 УК-10-В1 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ОПК-4-В1 ПК-3-В1 ПК-7-У1 ПК-7-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10			
4.6	Изучение основных марок рабочей документации по электротехнической части. ( /Пр/	10	2	ЦПК-3-В1 УК-10-У1 УК-10-В1 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ОПК-4-В1 ПК-3-В1 ПК-7-У1 ПК-7-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10			
4.7	Разработка принципиальных однолинейных схем электроснабжения, принципиальных схем управления электроприводами, схем подключения, кабельнотрубных журналов, планов расстановки электрооборудования и прокладки кабельной сети, опросных листов для заказа основного электрооборудования, спецификаций оборудования, изделий и материалов /Пр/	10	8	ЦПК-3-В1 УК-10-У1 УК-10-В1 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ОПК-4-В1 ПК-3-В1 ПК-7-У1 ПК-7-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10			

4.8	Разработка кабельнотрубного журнала и потребности проводов и кабелей /Лаб/	10	3	ЦПК-3-В1 УК-10-У1 УК-10-В1 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ОПК-4-В1 ПК-3-В1 ПК-7-У1 ПК-7-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10			
-----	--	----	---	---	---	--	--	--

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	зачет с оценкой	ПК-7-31;ОПК-3-31;ПК-3-31;ОПК-4-31;УК-10-31;ЦПК-3-31;ЦПК-3-У1;ОПК-4-У1;ПК-3-У1;УК-10-У1;ПК-7-У1;ОПК-3-У1;ПК-7-В1;УК-10-В1;ОПК-3-В1;ПК-3-В1;ЦПК-3-В1;ОПК-4-В1;ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-1-В1;ПК-2-В1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опишите типовую структуру распределительного устройства 6 (10) кВ.</li> <li>2. Перечислите основные виды промышленных потребителей.</li> <li>3. Опишите типовую структуру трансформаторной подстанции 6 (10)/0.4 кВ.</li> <li>4. Назовите основные функции электропомещений.</li> <li>5. Для чего предназначено электрошитовое оборудование напряжением 0.4 кВ?</li> <li>6. С какой целью выполняется расчет электрических нагрузок?</li> <li>7. Перечислите основные методы расчета электрических нагрузок.</li> <li>8. С какой целью выполняется расчет потерь напряжения?</li> <li>9. С какой целью выполняется расчет токов короткого замыкания?</li> <li>10. С какой целью выполняется расчет уставок срабатывания релейной защиты?</li> <li>11. Из каких частей состоит проектная документация по подразделу «Система электроснабжения»?</li> <li>12. Какие разделы содержит текстовая часть проектной документации по подразделу «Система электроснабжения»?</li> <li>13. Что включается в спецификацию к проектной документации по подразделу «Система электроснабжения»?</li> <li>14. Какая информация приводится в технических условиях на подключение к источнику электроснабжения?</li> <li>15. Какие чертежи содержит графическая часть проектной документации по подразделу «Система электроснабжения»?</li> <li>16. Что входит в комплект рабочих чертежей марки «Электроснабжение»?</li> <li>17. Что входит в комплект рабочих чертежей марки «Силовое электрооборудование»?</li> <li>18. Что входит в комплект рабочих чертежей марки «Электрическое освещение»?</li> <li>19. С какой целью разрабатываются кабельнотрубные журналы?</li> <li>20. Какие задания смежным специалистам готовятся на стадии рабочей документации по электротехнической части?</li> </ol>

#### 5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Расчет электрических нагрузок для комплектной трансформаторной подстанции 6 (10)/0,4 кВ	УК-10-У1;ОПК-4-У1;ЦПК-3-У1	Расчет электрических нагрузок методом коэффициента использования для электроприемников 0,4 кВ
P2	Расчет потерь напряжения в сети 6(10) кВ нефтепромысла	ОПК-4-У1;УК-10-У1;ЦПК-3-У1	Расчет потерь напряжения в наиболее удаленных от источника точках сети 6(10) кВ

РЗ	Расчет релейной защиты для комплектного распределительного устройства 6(10) кВ	ОПК-4-У1;УК-10-У1;ЦПК-3-У1	Расчет максимальной токовой защиты, токовой отсечки и перегрузки
----	--	----------------------------	--

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзаменационный билет № 1

Дисциплина Проектирование ресурсо-и энергосберегающих электроприводов и их экономическая оценка

Направление

(специальность) 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность

(профиль/специализация) Управление энергетическими ресурсами предприятий

1. Основные стадии проектирования электротехнических систем.

2. Кабельный журнал. Содержание.

3. Расчет электрических нагрузок методом коэффициента использования. Достоинства и недостатки. Область применения.

Экзаменатор

Ю.А. Сычев

Зав. кафедрой ЭЭП

А.Г.

Кутепов

### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Оценка «отлично» - обучающийся показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу.

Оценка «хорошо» - обучающийся показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал.

Оценка «удовлетворительно» - обучающийся показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;

Оценка «неудовлетворительно» - обучающийся допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Кузнецов А. Ю., Зонов П. В.	Электропривод и электрооборудование: учебное пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2012
Л1.2	Кувшинов А., Греков Э.	Теория электропривода: учебное пособие	Электронная библиотека	Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2014
Л1.3	Никитенко Г. В.	Электропривод производственных механизмов: учебное пособие	Электронная библиотека	Ставрополь: АГРУС, 2012
Л1.4	Симаков Г. М.	Автоматизированный электропривод в современных технологиях: учебное пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014
Л1.5	Терехов В. М., Осипов О. И., Терехов В. М.	Системы управления электроприводов: учебник для студ. вузов	Библиотека МИСиС	М.: ACADEMIA, 2005

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Проектирование систем электроснабжения : учебное пособие / Т. Ф. Малахова, С. Г. Захаренко, С. А. Захаров, Д. С. Кудряшов. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2019. — 81 с. — ISBN 978-5-00137-045-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/122215">https://e.lanbook.com/book/122215</a>
----	--	--

Э2	Извеков, Е. А. Проектирование систем электроснабжения. Курсовое проектирование / Е. А. Извеков, В. В. Картавцев, И. В. Лакомов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 152 с. — ISBN 978-5-507-44642-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/231503">https://e.lanbook.com/book/231503</a>
Э3	Дементьев, Ю. Н. Проектирование и расчет систем электроснабжения объектов и электротехнических установок : учебное пособие / Ю. Н. Дементьев. — Томск : ТПУ, 2019. — 363 с. — ISBN 978-5-4387-0858-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/246104">https://e.lanbook.com/book/246104</a>
Э4	. Костюченко, Л. П. Проектирование систем сельского электроснабжения : учебное пособие / Л. П. Костюченко. — 3-е изд., испр. и доп. — Красноярск : КрасГАУ, 2016. — 264 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/130092">https://e.lanbook.com/book/130092</a>
Э5	Родыгина, С. В. Проектирование и эксплуатация систем электроснабжения. Проектирование СЭС : учебное пособие / С. В. Родыгина. — Новосибирск : НГТУ, 2016. — 64 с. — ISBN 978-5-7782-3076-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/118119">https://e.lanbook.com/book/118119</a>
Э6	Родыгина, С. В. Проектирование и эксплуатация систем электроснабжения. Передача, распределение, преобразование электрической энергии : учебное пособие / С. В. Родыгина. — Новосибирск : НГТУ, 2017. — 72 с. — ISBN 978-5-7782-3341-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/118101">https://e.lanbook.com/book/118101</a>
Э7	Савина, Н. В. Проектирование развития электроэнергетических систем и электрических сетей : методические указания / Н. В. Савина. — Благовещенск : АмГУ, 2013. — 65 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/156471">https://e.lanbook.com/book/156471</a> .
Э8	Савина, Н. В. Проектирование развития электроэнергетических систем и электрических сетей : методические указания / Н. В. Савина. — 2-е изд., испр. и доп. — Благовещенск : АмГУ, 2017. — 65 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/156470">https://e.lanbook.com/book/156470</a>
Э9	Библиотека МИСИС	<a href="https://lib.msk.misis.ru/elib/login.php">https://lib.msk.misis.ru/elib/login.php</a>
Э10	Электронная научная библиотека	<a href="https://www.elibrary.ru/">https://www.elibrary.ru/</a>

### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Лицензии ПО Windows Server CAL ALNG LicSAPk MVL DvcCAL, ПО WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr и PerUsr
П.2	Autodesk AutoCAD
П.3	MS Teams
П.4	CorelDRAW Graphics Suite X4

### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
------	------------	-----------

Л-715	Учебная аудитория	лаборатория "Электропривода и автоматизированного электропривода горных предприятий", набор демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный, комплект учебной мебели, стенд "Автоматизированное управление ЭП", стенд "Электропривод", стенд "Основы ЭП и преобразовательной техники", стенд "ЭП с сервоприводом"
-------	-------------------	--

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Подготовка к лекциям.

Подготовка к лекционному занятию включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т.е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. При необходимости задавать преподавателю уточняющие вопросы.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к практическим или лабораторным занятиям

Подготовку к каждому практическому или лабораторному занятию Вы должны начать с ознакомления с планом практического или лабораторного 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. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

В процессе подготовки к практическим ли лабораторным занятиям, Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Аудиторное время включает:

1 Самостоятельную работу по теоретическому курсу: аудиторную самостоятельную работу на лекциях, работу с лекционным материалом после лекции, выполнение дополнительных индивидуальных заданий на практических занятиях и лабораторных работах. Самостоятельная работа на лекции выполняется в конце каждой лекции и заключается в решении небольшой задачи, поставленной преподавателем по материалу прочитанной лекции.

Материал пропущенной лекции студент должен сдавать преподавателю в письменной форме в часы консультаций.

Работа с лекцией включает в себя дополнение конспекта сведениями из рекомендованной литературы (с указанием использованного источника).

Возможны выступления студентов на лекции по отдельным вопросам обсуждаемой темы (проработанные самостоятельно под руководством преподавателя); сообщения занимают 7...10 мин. Такие выступления помогают четко выражать свои мысли, аргументировано излагать и отстаивать свою точку зрения при ответе на вопросы. Самостоятельное изучение практического материала планируется из расчета 0,3 ч на 1 ч лекции.

Работа с материалом лекции, выполненная через один-два дня после ее прослушивания, позволяет выделить неясные моменты, которые необходимо либо самостоятельно разобрать, пользуясь рекомендованными литературными источниками, либо обсудить с преподавателем на ближайшей консультации. Такой самоконтроль может войти в объем самостоятельной работы студента, предусмотренный рабочей программой.

2. Аудиторную самостоятельную работу на практических и лабораторных занятиях по программе дисциплины. Они обеспечивают получение навыков и умений, необходимых при изучении данной дисциплины, а также необходимых в последующем обучении и трудовой деятельности. Кроме того, они обеспечивают общение участников в диалоговом режиме и дают опыт совместного участия в решении проблем.

3. Внеаудиторную самостоятельную работу.

Перечень лабораторных и практических работ, а также список учебных и методических пособий для этих работ вывешивается в лаборатории и студенты имеют возможность подготовиться к выполнению этих работ. Внеаудиторная самостоятельная работа по лабораторным и практическим занятиям включает подготовку к выполнению работ, обработку полученных результатов, защиту работ.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).