

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной и научной работе

Дата подписания: 09.07.2023 20:29:33

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Электроснабжение

Закреплена за подразделением

Кафедра энергетики и энергоэффективности горной промышленности

Направление подготовки

13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Профиль

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

8 ЗЕТ

Часов по учебному плану

288

в том числе:

аудиторные занятия

128

самостоятельная работа

97

часов на контроль

63

Формы контроля в семестрах:

экзамен 7, 8

курсовой проект 8

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		8 (4.2)		Итого	
Неделя	19		12			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	34	34	24	24	58	58
Лабораторные	17	17	12	12	29	29
Практические	17	17	24	24	41	41
Итого ауд.	68	68	60	60	128	128
Контактная работа	68	68	60	60	128	128
Сам. работа	4	4	93	93	97	97
Часы на контроль	36	36	27	27	63	63
Итого	108	108	180	180	288	288

Программу составил(и):

к.т.н., проф., Плащанский Леонид Александрович

Рабочая программа

Электроснабжение

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-22.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра энергетики и энергоэффективности горной промышленности

Протокол от 22.06.2022 г., №11

Руководитель подразделения докт. техн.наук, проф. Ляхомский А.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Цель – получение знаний, умений и навыков для освоения компетенций, необходимых при решении задач в области проектирования и эксплуатации систем электроснабжения предприятий, организаций и учреждений на базе системного анализа и цифровизации, отвечающих современному уровню развития науки и техники.
-----	---

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Информационно-измерительные системы управления энергоресурсами	
2.1.2	Производственная практика	
2.1.3	Средства обеспечения взрывозащиты	
2.1.4	Экономика и менеджмент в электротехнических системах	
2.1.5	Электрический привод	
2.1.6	Электротехнологические установки	
2.1.7	Энергоемкость технологических процессов	
2.1.8	Основы теплоэнергетики	
2.1.9	Промышленная электроника	
2.1.10	Стационарные установки	
2.1.11	Теоретические основы электротехники	
2.1.12	Электрические и электронные аппараты	
2.1.13	Электрические машины	
2.1.14	Безопасность жизнедеятельности	
2.1.15	Иностранный язык	
2.1.16	Общая энергетика	
2.1.17	Учебная практика	
2.1.18	Электротехническое и конструкционное материаловедение	
2.1.19	Измерение электрических и неэлектрических величин	
2.1.20	Химия	
2.1.21	Основы горного дела	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-1: Способен собирать и анализировать ключевые параметры потребления электрической энергии и мощности в среднесрочном и долгосрочном планировании	
Знать:	
ПК-1-31 Методы сбора данных и анализа параметров для формирования среднесрочного и долгосрочного планирования потребления электрической энергии.	
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	
Знать:	
ОПК-3-32 Методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин.	
ОПК-3-31 Методы моделирования, анализа и проведения экспериментов для детального исследования и решения задач в профессиональной области.	
ПК-1: Способен собирать и анализировать ключевые параметры потребления электрической энергии и мощности в среднесрочном и долгосрочном планировании	
Знать:	
ПК-1-32 Методы сбора данных и анализа параметров для формирования и планирования потребления электрической мощности.	
ОПК-5: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	
Знать:	

ОПК-5-32 Проводить измерения неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности.
ОПК-5-31 Проводить измерения электрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности.
УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
Знать:
УК-8-32 Условия и мероприятия по обеспечению устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.
УК-8-31 Каким образом создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды.
Уметь:
УК-8-У1 Создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды.
ОПК-5: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности
Уметь:
ОПК-5-У2 Использовать методы измерения неэлектрических величин и измерительное оборудование для различных объектов и в различных условиях эксплуатации.
ОПК-5-У1 Использовать методы измерения электрических величин и измерительное оборудование для различных объектов и в различных условиях эксплуатации.
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
Уметь:
ОПК-3-У1 Использовать методы моделирования, анализа и проведения экспериментов для детального исследования и решения задач в профессиональной области.
УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
Уметь:
УК-8-У2 Обеспечить и поддержать устойчивое развитие общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.
ПК-1: Способен собирать и анализировать ключевые параметры потребления электрической энергии и мощности в среднесрочном и долгосрочном планировании
Уметь:
ПК-1-У1 Собирать данные и анализировать параметры, необходимые для формирования среднесрочного и долгосрочного планирования потребления электрической энергии.
ПК-1-У2 Анализировать потребление электрической мощности для среднесрочного и долгосрочного планирования.
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
Уметь:
ОПК-3-У2 Использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин.
ПК-1: Способен собирать и анализировать ключевые параметры потребления электрической энергии и мощности в среднесрочном и долгосрочном планировании
Владеть:
ПК-1-В1 Методикой сбора данных и их анализа для планирования потребления электрической энергии.
ПК-1-В2 Методикой сбора данных и их анализа для планирования потребления электрической мощности.
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
Владеть:

ОПК-3-В1 Навыками моделирования, анализа и проведения экспериментов для детального исследования и решения задач в профессиональной области
УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
Владеть:
УК-8-В2 Навыками обеспечения и поддержания устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.
УК-8-В1 Навыками создания и поддержания в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды.
ОПК-5: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности
Владеть:
ОПК-5-В2 Навыками измерения неэлектрических величин при использовании различного измерительного оборудование для различных объектов и в различных условиях эксплуатации.
ОПК-5-В1 Навыками измерения электрических величин при использовании различного измерительного оборудование для различных объектов и в различных условиях эксплуатации.
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
Владеть:
ОПК-3-В2 Навыками и средствами анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин

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
	Раздел 1. 1. Введение. Системы электроснабжения предприятий, организаций и учреждений.							
1.1	1. Составные части энергетической системы. Характеристика потребителей и приемников электроэнергии. Категории электроприемников. 2. Требования к СЭС. Характерные схемы питающих и распределительных сетей. 3. Технические условия на присоединение к источнику питания. /Лек/	7	5	УК-8-32	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	Р1
1.2	Характерные схемы питающих и распределительных сетей. Порядок составления технических условий на присоединение к источнику питания. /Пр/	7	3	УК-8-У2 УК-8-В2	Л1.1Л2.5 Л2.1 Э4		КМ1	Р1
1.3	1.Ознакомление с разделами технических условий на присоединение к источнику питания. Составление образца технических условий /Ср/	7	4				КМ1	Р1

	Раздел 2. 2. Электрические нагрузки.							
2.1	1.Электрические нагрузки, понятие о графиках нагрузки, их виды и показатели. 2.Понятие о расчетной нагрузке, методы расчета электрических нагрузок. 3.Модели учета роста электрических нагрузок. /Лек/	7	7	ОПК-5-31 ОПК-3-31 ПК-1-31 ПК-1-32	Л1.1 Л1.1 Л1.1Л2.1Л3. 7 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ2,К М18	Р2,Р3
2.2	1.Моделирование графиков электрической нагрузки /Лаб/	7	4	ОПК-3-У1 ОПК-3-В1	Л2.1Л2.1Л1. 1 Л3.6 Э3 Э4	Плащанский Л.А., Пичуев А.В., Скоробогато в А.В. Методическо е пособие для практически х занятий по дисциплине. - М.: Изд-во МГГУ,2004 (кафедр. хранение)	КМ2,К М3	Р2,Р11, Р10
2.3	1.Расчет электрических нагрузок. 2.Определение потерь мощности и энергии в основных элементах сети. /Пр/	7	3	ОПК-3-У1 ОПК-3-В2	Л1.1Л1.1 Э1 Э3 Э4	1.Плащански й Л.А., Пичуев А.В., Скоробогато в А.В. Методическо е пособие для практически х занятий по дисциплине. - М.: Изд-во МГГУ,2004 (кафедр. хранение); 2.Плащански й Л.А.Методич еские указания для выполнения самостоятель ной работы по дисциплине. - М.: Издание кафедры, 2020 г. (кафедральн ое хранение)	КМ2,К М18	Р2,Р3,Р 11
	Раздел 3. 3. Переходные процессы в системах электроснабжения.							

3.1	1.Короткие замыкания в системах электроснабжения. 2.Процесс протекания КЗ. 3.Методы расчета токов короткого замыкания в сетях предприятий, организаций и учреждений. 4.Ограничения токов КЗ. /Лек/	7	9	ОПК-3-31 ОПК-3-32 УК-8-31 УК-8-32	Л1.1Л2.4 Э1 Э3 Э4		КМ4,К М18	Р4
3.2	1.Составление схем замещения короткозамкнутой цепи. 2.Расчет токов КЗ для различных точек сети и с различными источниками питания. /Пр/	7	4	ОПК-3-У1 ОПК-3-У2 ОПК-3-В1 ОПК-3-В2 УК-8-У1	Л1.1 Л3.6Л2.5 Л2.1Л1.1 Э3 Э4	Плащанский Л.А., Пичуев А.В., Скоробогато в А.В. Методическое пособие для практических занятий по дисциплине. - М.: Изд-во МГГУ, 2004 (кафедр. хранение)	КМ3,К М4	Р4,Р11
3.3	1.Моделирование процесса короткого замыкания в электрической сети. /Лаб/	7	4	ОПК-3-В1 ОПК-3-В2	Л3.7Л2.1Л2.1 Э3 Э4		КМ4,К М5	Р4
	Раздел 4. 4. Электрические сети и выбор напряжения питания.							
4.1	1.Устройство электрических сетей и методы их расчета. 2.Обоснование выбора рационального напряжения. 3.Основные показатели качества электроэнергии в обычных сетях и в сетях с нелинейной нагрузкой. 4.Улучшение качества напряжения и его регулирование. /Лек/	7	7	ОПК-5-31 ОПК-5-32 ОПК-3-32 ПК-1-31 ПК-1-32 УК-8-31 УК-8-32	Л1.1Л2.5 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ6,К М18	Р5,Р11
4.2	1.Расчет электрических сетей. 2.Определение показателей качества электроэнергии в сетях с нелинейной нагрузкой. /Пр/	7	4	ОПК-5-У1 ПК-1-У1 ПК-1-У2 УК-8-У1 УК-8-У2	Л1.1Л2.1 Л2.5 Л2.1Л1.1 Л3.7 Э1 Э3 Э4	Плащанский Л.А., Пичуев А.В., Скоробогато в А.В. Методическое пособие для практических занятий по дисциплине. - М.: Изд-во МГГУ, 2004 (кафедр. хранение)	КМ6,К М7	Р5,Р11

4.3	1.Воздушные и кабельные линии. /Лаб/	7	4	ОПК-5-В1 ОПК-3-В2 УК-8-В1 УК-8-В2	Л1.1Л1.1 Л3.6Л3.7 Э1 Э3 Э4	Л.А.Плещанский, Н.Б. Дьячков Лабораторный практикум по дисциплине. - М.:Изд. МГГУ, 2010 (кафедр. хранение)	КМ6,К М7	Р5
	Раздел 5. 5. Освещение предприятий, организаций и учреждений.							
5.1	1.Источники света, характеристики светильников. Выбор системы и виды освещения. 2.Светотехнические расчеты. Выбор схемы питания и компоновка электрической сети. 3.Светотехнические расчеты. Выбор схемы питания и компоновка электрической сети. /Лек/	7	6	ОПК-5-31 ОПК-3-32 ПК-1-31 ПК-1-32 УК-8-31 УК-8-32	Л3.7 Л2.1Л2.1 Л2.1Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ8,К М18	Р6,Р11
5.2	1.Методы расчета освещения. Расчет прожекторного освещения. 2.Определение мощности осветительной сети. /Пр/	7	3	ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 УК-8-У2	Л2.1 Л1.1Л2.1 Л3.7Л2.5 Э3 Э4		КМ8,К М18	Р6,Р11
5.3	1.Определение освещенности в любой точки сети. 2.Программное обеспечение расчета освещения. /Лаб/	7	5	ОПК-5-В1 УК-8-В1 УК-8-В2	Л2.1 Л3.6Л2.5 Л2.1Л1.1 Л1.1 Э1 Э3 Э4		КМ8,К М9	Р6,Р11
	Раздел 6. 6. Подстанции и выбор электрических аппаратов.							
6.1	1.Выбор места расположения подстанции, числа и мощности трансформаторов. 2.Выбор схемы электроснабжения, открытые и закрытые распределительные устройства. 3.Подстанции напряжением 10(6) кВ. 4.Методический подход к выбору электрических аппаратов для СЭС. 5.Проверка правильности выбора. /Лек/	8	8	ОПК-5-31 ОПК-5-32 ОПК-3-32 УК-8-31	Л1.1Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ10,К М11	Р7

6.2	1.Определение числа и мощности силовых трансформаторов на ГПП (ТП). 2.Выбор электрических аппаратов напряжением до и выше 1 кВ. /Пр/	8	6	ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-3-У2 УК-8-У1	Л1.1Л3.6 Э1 Э3	Плещанский Л.А., Пичуев А.В., Скоробогатов А.В. Методическое пособие для практических занятий по дисциплине. - М.: Изд-во МГТУ, 2004 (кафедр. хранение)	КМ10	Р7
6.3	1.Схемы соединения трансформаторов тока и обмоток реле. 2.Анализ схем подстанций напряжением 10 (6) кВ. /Лаб/	8	4	ОПК-5-В1 ОПК-5-В2 ОПК-3-В2 УК-8-У1 УК-8-У2	Л1.1 Э2 Э3 Э4	Л.А.Плещанский, Н.Б. Дьячков Лабораторный практикум по дисциплине. - М.:Изд. МГТУ, 2010 (кафедр. хранение)	КМ11	
6.4	1.Комплектные распределительные КРУ и КСО с различными типами выключателей. 2.Перегрузочная способность силовых трансформаторов. 3.Особенность комплектных трансформаторных подстанций (КТП). 4.Комплектные распределительные КРУ и КСО. 5.Реклоузеры. 6.Силовые и осветительные щиты напряжением до 1 кВ. /Ср/	8	30	ОПК-5-31 ОПК-5-У2 УК-8-В1 УК-8-В2	Л1.1 Э1 Э2 Э4		КМ10,КМ11	
	Раздел 7. 7.Компенсация реактивной мощности.							
7.1	Источники и приемники реактивной мощности. Средства компенсации реактивной мощности. Размещение компенсирующих устройств. Компенсация реактивной мощности сетях с нелинейной нагрузкой. /Лек/	8	4	ОПК-3-31 ОПК-3-32 ПК-1-31 ПК-1-32 УК-8-31 УК-8-32	Л1.1 Л1.1Л3.7 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ19,КМ18	Р11,Р12

7.2	Схемы статических компенсирующих устройств. Методика компенсации реактивной мощности в сетях с нелинейной нагрузкой /Пр/	8	4	ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-5-В1 ОПК-3-В1 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л2.5 Л2.1Л1.1 Л2.4Л1.1 Л2.1 Э1 Э3 Э4	Плащанский Л.А., Пичуев А.В., Скоробогато в А.В. Методическое пособие для практических занятий по дисциплине. - М.: Изд-во МГТУ, 2004 (кафедр. хранение)	КМ19	Р12
7.3	Фильтрокомпенсирующие и фильтросимметрирующие устройства. Назначение и место установки. /Ср/	8	12	ОПК-5-У1 ПК-1-В1 ПК-1-В2 УК-8-У1 УК-8-У2	Л1.1 Л2.4Л2.1 Л3.6Л2.1 Л1.1 Э1 Э2 Э4		КМ19	Р12
	Раздел 8. 8. Защита электроустановок.							
8.1	1.Требования, предъявляемые к релейной защите. 2.Источники оперативного тока и элементы защиты. 3.Защита от внешних КЗ в электроустановках напряжением выше 1 кВ. 4.Защита от многофазных КЗ. /Лек/	8	6	ОПК-5-31 ОПК-3-31 УК-8-31 УК-8-32	Л1.1Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ12,КМ13	
8.2	1.Расчет максимально-токовой защиты. 2.Расчет дифференциальной защиты силовых трансформаторов. /Пр/	8	8	ОПК-5-У1 ОПК-3-У1 УК-8-У1 УК-8-У2	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Плащанский Л.А., Пичуев А.В., Скоробогато в А.В. Методическое пособие для практических занятий по дисциплине. - М.: Изд-во МГТУ, 2004 (кафедр. хранение)	КМ13	Р8
8.3	1.Исследование токовой отсечки. 2.Исследование дифференциальной защиты трансформаторов. /Лаб/	8	6	ОПК-5-В1 ОПК-3-В2	Л1.1Л2.3 Э1 Э3	Л.А.Плащанский, Н.Б. Дьячков Лабораторный практикум по дисциплине. - М.:Изд. МГТУ, 2010 (кафедр. хранение)	КМ13	

8.4	1.Защита асинхронных и синхронных двигателей напряжением выше 1 кВ. 2.Защита шин и линий 6-35 кВ с односторонним питанием. 3.Защита конденсаторных установок. 4.Защита фильтров высших гармоник. /Ср/	8	30	ОПК-3-В2 УК-8-У2	Л2.5 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ12,К М13	Р8
	Раздел 9. 9. Перенапряжения в системах электроснабжения.							
9.1	1.Защита от прямых ударов молнии и волн атмосферных перенапряжений. 2.Молниезащита зданий и сооружений. Ограничители перенапряжений. 3.Защита от внутренних перенапряжений. /Лек/	8	3	ОПК-5-31 ОПК-3-31 УК-8-31 УК-8-32	Л1.1 Э1 Э2 Э4		КМ14,К М18	Р9
9.2	1.Расчет зоны защиты молниеотводов. 2.Выбор места установки элементов защиты. /Пр/	8	4	ОПК-5-У1 УК-8-В1 УК-8-В2	Л1.1 Э1 Э2 Э4			Р9
9.3	1.Возникновение и выравнивание шаговых напряжений. /Лаб/	8	2	ОПК-5-В1 УК-8-В1 УК-8-В2	Л3.7Л1.1 Э1 Э2 Э4	Л.А.Плещанский, Н.Б. Дьячков Лабораторный практикум по дисциплине. - М.:Изд. МГТУ, 2010 (кафедр. хранение)	КМ15	
9.4	1.Ограничители напряжений для сетей напряжением выше 1 кВ /Ср/	8	14	ОПК-5-31 УК-8-31 УК-8-32	Л1.1 Э1 Э2 Э4		КМ14	Р9
	Раздел 10. 10. Сети заземления.							
10.1	1.Рабочее и защитное заземление, защитное зануление. 2.Расчет устройств заземления и зануления, напряжение прикосновения. /Лек/	8	3	ОПК-5-31 ОПК-5-32 УК-8-31	Л1.1Л2.1 Э1 Э3		КМ17,К М18	Р11

10.2	1.Расчет и построение сети заземления. /Пр/	8	2	ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 УК-8-У1	Л1.1 Э1 Э3	Плещинский Л.А., Пичуев А.В., Скоробогато в А.В. Методическое пособие для практических занятий по дисциплине. - М.: Изд-во МГГУ, 2004 (кафедр. хранение)		P11
10.3	1.Конструкции заземляющих устройств. /Ср/	8	7	УК-8-31 УК-8-32	Э1 Э3		КМ17, КМ18	

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	Вопросы, используемые при подготовке к экзамену, а также для устных и письменных опросах обучающихся	УК-8-32; УК-8-У2; УК-8-В2	1.Как делятся приемники по характеру использования электроэнергии? 2.Каковы допустимые перерывы в электроснабжении для потребителей различной категории по надежности? 3.Каковы основные требования к построению системы электроснабжения? 4. Как классифицируются условия работы электрооборудования? 5.Охарактеризуйте основные составные элементы СЭС.
КМ2	Вопросы, используемые при подготовке к экзамену, а также для устных и письменных опросах обучающихся	ОПК-5-31; ПК-1-31; ПК-1-32; ОПК-3-32	1.Понятие о графике нагрузки. Виды графиков и характерные режимы работы. 2..Определите основные показатели графика нагрузки. 3..В чем суть методов расчета электрических нагрузок. 3.Расчетные нагрузки, получасовой максимум нагрузки. 4.Что представляет собой метод упорядоченных диаграмм. 5.Определение расчетной нагрузки по методу коэффициента спроса. Вероятностный метод определения расчетной нагрузки. 5.Потери мощности и энергии в основных элементах СЭС. 6.Как определяется заявленная потребителем активная мощность?
КМ3	Контрольные вопросы для защиты лабораторной работы №1 "Моделирование графиков электрических нагрузок"	ОПК-3-В1	1.Форма представления моделей. 2.Для чего строится график нагрузки по продолжительности? 3.Модель суточного графика нагрузки. 4.Как по графику нагрузки определить расход электроэнергии?
КМ4	Вопросы, используемые при подготовке к экзамену, а также для устных и письменных опросах обучающихся	ОПК-3-31; ОПК-3-32; ОПК-3-У1; ОПК-3-У2; УК-8-31; УК-8-32; УК-8-У1	1.Какова особенность различных видов КЗ? 2.От чего зависит процесс протекания КЗ? 3.Что определяет собой ударный коэффициент? 4. Почему возникла необходимость расчета токов КЗ в относительных единицах? 5.В каких случаях определяют составляющие тока КЗ по расчетным кривым? 6.Каким образом учитывается подпитка точки КЗ электродвигателями? 7.Как определяется сопротивление реактора для ограничения токов КЗ? 8.Критерии объединения источников питания.

КМ5	Контрольные вопросы для защиты лабораторной работы №2 "Моделирование процесса короткого замыкания в электрической сети"	ОПК-3-В1;ОПК-3-В2	1.Виды коротких замыканий. 2.Цель моделирования процесса КЗ. 3.В чем разница переходного и установившегося процесса КЗ? 4.От чего зависит переходный процесс?
КМ6	Вопросы, используемые при подготовке к экзамену, а также для устных и письменных опросах обучающихся	ОПК-5-31;ОПК-5-32;ОПК-3-32;УК-8-31;УК-8-32;ПК-1-31;ПК-1-32;ОПК-5-У1;УК-8-У1;УК-8-У2	1.Что такое электрическая сеть и ее классификационные признаки? 2.Как выбираются проводники для продолжительного режима работы? 3.В чем особенность выбора проводника для аварийного режима. 4.Как определяется электродинамическое усилие между проводниками? 5.Как определяется потеря напряжения в трансформаторах и линиях? 6.Цель расчета проводов по экономическим показателям. 7.В чем суть расчета проводов на механическую прочность. 8.От чего зависит напряжение питания? 9.Охарактеризуйте основные показатели качества напряжения. 10.В чем отличие колебания напряжения от отклонения? 11.Чем вызвана несимметрия напряжения и как определяется коэффициент несимметрии? 12.Чем объясняется несинусоидальность кривой напряжения? 13.Каковы способы регулирования напряжения? 14.В чем отличие ФКУ от батареи конденсаторов?
КМ7	Контрольные вопросы для защиты лабораторной работы №3 "Устройство кабелей и назначение элементов ВЛ"	ОПК-5-В1;ОПК-3-В2;УК-8-В1;УК-8-В2	1.Какие режимы нейтрали определяют ПУЭ? 2.Устройство воздушных линий. 3.Кабельные линии и область их применения. 4.Устройство кабелей и их маркировка. 5.Соединительные элементы кабельных линий.
КМ8	Вопросы, используемые при подготовке к экзамену, а также для устных и письменных опросах обучающихся	ОПК-5-31;ОПК-3-32;УК-8-31;УК-8-32;ПК-1-31;ПК-1-32	1.Характеристики светильников. 2.Общие требования к выбору светильников. 3.Методы расчета электрического освещения. 4.Определение мощности осветительной сети. 5.Характерные напряжения питания осветительных сетей. 6.Расчет осветительных сетей. 7.Каковы требования к прокладке осветительных сетей? 8.Источники питания, защитная аппаратура и управление освещением.
КМ9	Контрольные вопросы для защиты лабораторной работы №4 "Определение освещенности в любой точке сети"	ОПК-5-В1;ОПК-5-У1;УК-8-У2;УК-8-В1;УК-8-В2	1.Дайте определение освещенности, единица измерения. 2.Что используется для измерения освещенности? 3.Как определяется освещенность?
КМ10	Вопросы, используемые при подготовке к экзамену, а также для устных и письменных опросах обучающихся	ОПК-5-31;ОПК-5-32;ОПК-3-32;УК-8-31;ОПК-5-У1	1.Выбор типа и числа трансформаторов. 2.Каким образом определяется перегрузочная способность трансформаторов? 3.Особенность комплектных трансформаторных подстанций. 4.Каким образом индуктивность реактора влияет на ограничение токов КЗ? 5.Как выбираются разъединители? 6.Выбор выключателей и выключателей нагрузки. 7.Как выбираются трансформаторы тока и трансформаторы напряжения? 8.Выбор проходных и опорных изоляторов. 9.Каким образом выбираются уставки защиты у расцепителей АВ?

КМ11	<p>Контрольные вопросы для защиты лабораторной работы №5 "Исследование схем электроснабжения подстанций напряжением 10 (6) кВ";</p> <p>Контрольные вопросы для защиты лабораторной работы №6 "Схемы соединения трансформаторов тока и обмоток реле";</p> <p>Контрольные вопросы для защиты лабораторной работы №7 "Комплектные распределительные устройства КРУ и КСО"</p>	ОПК-5-В1;ОПК-5-В2;ОПК-3-В2;УК-8-У1;УК-8-У2	<p>1.От чего зависит выбор схем электроснабжения.</p> <p>2.Каковы характерные схемы соединения подстанций.</p> <p>3.В каких случаях подстанции проектируют с открытыми и закрытыми распределительными устройствами.</p> <p>4.Как выбираются измерительные трансформаторы тока и трансформаторы напряжения?</p> <p>5.В чем отличие шкафов КСО от КРУ?</p> <p>6.Каково назначение нулевого провода в схеме "полная звезда"?</p> <p>7.Что такое коэффициент схемы и почему его надо учитывать при определении тока срабатывания реле?</p>
КМ12	Вопросы, используемые при подготовке к экзамену, а также для устных и письменных опросах обучающихся	ОПК-5-31;ОПК-3-31;ОПК-3-У1;УК-8-31;УК-8-32	<p>1.Требования предъявляемые к релейной защите.</p> <p>2.Источники питания релейной защиты.</p> <p>3.Назначение максимально токовой защиты и ее расчет.</p> <p>4.Назначение и принцип действия дифференциальной защиты.</p> <p>5.Принцип действия токовой отсечки.</p> <p>6.Какие защиты обязательны для силовых трансформаторов?</p> <p>7.Виды защит электродвигателей.</p> <p>8.Как осуществляется защита линий?</p> <p>9.Назначение газовой защиты, защита от перегрузки и ее особенность.</p>
КМ13	<p>Контрольные вопросы для защиты лабораторной работы №8 "Исследование токовой отсечки";</p> <p>Контрольные вопросы для защиты лабораторной работы №9 "Исследование дифференциальной защиты трансформаторов"</p>	ОПК-5-В1;ОПК-3-В2	<p>1.Как производится выбор уставок токовой отсечки?</p> <p>2.Как определяется зона действия токовой отсечки?</p> <p>3.Каковы достоинства и недостатки данного вида защиты?</p> <p>4.Как определяется чувствительность токовой отсечки?</p> <p>5.Назначение дифзащиты.</p> <p>6.Как выбираются параметры защиты?</p> <p>7.Чем определяется небаланс токов?</p>
КМ14	Вопросы, используемые при подготовке к экзамену, а также для устных и письменных опросах обучающихся	ОПК-5-31;ОПК-3-31;УК-8-31;УК-8-32	<p>1.Виды перенапряжений и причины их возникновения.</p> <p>2.Как определяется зона защиты стержневого и тросового молниеотводов?</p> <p>3.В чем отличие трубчатых и вентильных разрядников.</p> <p>4.Каковы характерные схемы защиты от перенапряжений?</p> <p>5.Каковы особенности защиты зданий различной категории?</p> <p>6.Ограничители перенапряжений, принцип действия, места установки.</p>

КМ15	Контрольные вопросы для защиты лабораторной работы №10 "Возникновение и выравнивание шаговых напряжений"	ОПК-5-В1;УК-8-В1;УК-8-В2	1.Что такое шаговое напряжение? 2.Чем определяется величина шагового напряжения? 3.Какое напряжение называется напряжением прикосновения? 4.Какие существуют меры защиты для снижения напряжения прикосновения и шагового напряжения?
КМ16	Вопросы, используемые при подготовке к экзамену, а также для устных и письменных опросах обучающихся	ОПК-5-31;ОПК-5-32;УК-8-31;ОПК-5-У1;ОПК-5-У2	1.Назначение защитного заземления. В чем отличие защитного и рабочего заземления? 2.В чем отличие заземления от зануления? 3.Устройство и расчет заземляющей сетм. 4.Каковы рекомендации ПУЭ по сопротивлению заземления? 5.Какие возможные области разделения защитного нулевого и рабочего проводников?
КМ17	Контрольные вопросы для защиты лабораторной работы №11 "Исследование эффективности защитного заземления, зануления и компенсации емкостных токов"	ОПК-5-В1;ОПК-5-В2;УК-8-У1;УК-8-В1	1.Что такое защитное заземление? 2.В чем отличие защитного зануления? 3.Каковы их достоинства и недостатки? 4.Какими недостатками обладает компенсация емкости сети с помощью катушки индуктивности?
КМ18	Контрольные вопросы для защиты курсового проекта по теме: "Разработать эскизный проект электроснабжения одного из технологических процессов обогатительной фабрики "	ОПК-5-31;ОПК-5-У1;ОПК-3-32;ОПК-3-У2;УК-8-31;УК-8-32;ПК-1-31;ПК-1-32	1.К какой категории надежности по электроснабжению относится Ваше предприятие? 2.Как определялась расчетная нагрузка? 3.Какова перегрузочная способность силового трансформатора в нормальном режиме работы? 4.Какова допустимая перегрузка в аварийном режиме? 5.Как определяется сечение проводников для продолжительного режима работы? 6.От чего зависит экономическая плотность тока? 7.На основании чего была выбрана схема электроснабжения? 8.Для чего используется перемычка между двумя вводами? 9.Что определяет стрелка, перечеркнувшая силовой TV? 10.Какие приборы установлены на подстанции? 11.Как выбираются КРУ? 12.Почему для шахт применяется трехобмоточный силовой TV? 13.Как выбираются и проверяются разъединители? 14.Как выбираются изоляторы и шины? 15.Каково назначение газовой защиты? 16.Какие виды защит предусмотрены для силового TV? 17.Что является источником питания релейной защиты? 18.Где установлена защита от коммутационных перенапряжений? 19.Как устроен центральный контур заземления? 20.Как снизить напряжение прикосновения? 21.За счет чего можно повысить коэффициент мощности?
КМ19	Вопросы, используемые при подготовке к экзамену, а также для устных и письменных опросов обучающихся	ОПК-5-31;ОПК-5-У1;ОПК-3-31;ОПК-3-У1;УК-8-32	1.Источники и приемники реактивной мощности. 2.Средства компенсации реактивной мощности. 3.Размещение компенсирующих устройств. 4.Компенсация реактивной мощности сетях с нелинейной нагрузкой. 5.Фильтрокомпенсирующие и фильтросимметрирующие устройства. Назначение и место установки.
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	Практические занятия №1	УК-8-У2;УК-8-В2	<p>1.Перечислите основные требования к построению системы электроснабжения?</p> <p>2.Каковы характерные системы питающих и распределительных линий?</p> <p>3.Составьте перечень вопросов технических условий на присоединение к энергосистеме?</p> <p>4.Охарактеризуйте магистральные линии.</p> <p>5.Кольцевые линии питания.</p>
P2	Практические занятия №2	ОПК-3-У1;ОПК-3-В2	<p>1.Определить расчетную нагрузку методом коэффициента использования и коэффициента максимума.</p> <p>2.Как определяется потеря мощности и энергии в основных элементах СЭС?</p> <p>3.Как определяется заявленная потребителем активная мощность?</p> <p>4.Определить расчетную нагрузку методом удельной мощности.</p>
P3	Практические занятия №3	ОПК-3-У1;ОПК-3-В2	<p>1.Как определяется номинальная мощность и ток приемников электроэнергии для длительного и повторно-кратковременного режимов работы?</p> <p>2.Как определяются средние нагрузки?</p> <p>3.Какие нагрузки относятся к пиковым нагрузкам?</p> <p>4.Как используются потребители-регуляторы?</p>
P4	Практические занятия №4	ОПК-3-У2;ОПК-3-В1;ОПК-3-В2;ОПК-3-У1;УК-8-У1	<p>1.От чего зависит процесс протекания токов КЗ?</p> <p>2.От чего зависит апериодическая слагаемая тока КЗ?</p> <p>3. Что определяет ударный коэффициент?</p> <p>4.Каким образом учитывается подпитка точки КЗ электродвигателями?</p> <p>5.Каковы особенности расчета токов КЗ в сетях напряжением до 1 кВ?</p> <p>6.Какие элементы СЭС учитываются при составлении схемы замещения?</p> <p>7.Каким образом определяется суммарное сопротивление короткозамкнутой цепи?</p>
P5	Практические занятия №5	ОПК-5-У1;УК-8-У1;УК-8-У2;ПК-1-У1;ПК-1-У2	<p>1.Чем определяется выбор напряжения питания?</p> <p>2.От чего зависит качество напряжения?</p> <p>3.Чем отличается ФКУ от батареи конденсаторов?</p> <p>4.Как выбираются средства регулирования напряжения?</p> <p>5.Как рассчитываются показатели качества электроэнергии?</p> <p>6.Каково назначение тросов ВЛ?</p> <p>7.Область применения электропроводок.</p> <p>8.Чем отличаются удельные нагрузки на провод?</p> <p>9.Как определяются удельные нагрузки?</p>
P6	Практические занятия №6	ОПК-5-У1;ОПК-5-В1;УК-8-У2	<p>1.Какие различают виды освещения?</p> <p>2.Перечислите и охарактеризуйте основные параметры источников света.</p> <p>3.Охарактеризуйте методы расчета электрического освещения.</p> <p>4.Расчет освещения точечным методом.</p> <p>5.Расчет прожекторного освещения.</p> <p>6.Метод коэффициента использования светового потока.</p>
P7	Практические занятия №7	ОПК-5-У1;ОПК-5-В1;ОПК-3-У2;УК-8-У1	<p>1.Какие исходные данные необходимы для выбора силовых трансформаторов?</p> <p>2.Схемные решения ОРУ.</p> <p>3.Схемные решения ЗРУ.</p> <p>4.В чем суть рекомендаций по схемам подстанций?</p> <p>5.Как выбираются силовые трансформаторы по расчетной нагрузке?</p> <p>6.Каким образом расстояние между опорными изоляторами влияет на напряжение материала шин?</p> <p>7.По каким параметрам выбираются электрические аппараты для подстанций и РУ?</p> <p>8.Как выбираются устройства для компенсации реактивной мощности?</p>

P8	Практические занятия №8	ОПК-5-У1;УК-8-У1;УК-8-У2	1.От чего зависит коэффициент чувствительности? 2.Как влияет коэффициент схемы на выбор тока срабатывания реле? 3.Как определяется степень селективности? 4.Как определяется уставка срабатывания максимально-токовой защиты? 5.Каким образом устраняется ток небаланса в схемах дифференциальной защиты? 6.Для чего служат уравнильные обмотки в реле РНТ и ДЗТ? 7.Как осуществляется защита фильтров высших гармоник?
P9	Практические занятия №9	ОПК-5-У1;УК-8-У1;УК-8-У2	1.Как определяется зона защиты стержневого и тросового молниеотвода? 2.На какие категории подразделяются здания по устройству молниеотводов? 3.Как определяется ожидаемое количество поражений молнией в год? 4.Как определяется активная высота молниеотвода? 5.Определение зоны защиты стержневого молниеотвода.
P10	Домашнее задание №1	ОПК-3-У1;ОПК-3-В2;ПК-1-У1;ПК-1-У2;ПК-1-В1;ПК-1-В2	Домашнее задание включает вопросы, необходимые для выполнения курсового проекта: 1.Для механического оборудования определенного технологического процесса обогатительной фабрики необходимо подобрать электрооборудование; 2.Определить установленную мощность электроустановок напряжением до и выше 1 кВ для определения расчетной нагрузки в курсовом проекте.
P11	Курсовой проект на тему: "Разработать эскизный проект электроснабжения технологического процесса обогатительной фабрики"	ОПК-5-У1;ОПК-5-В1;УК-8-У1;УК-8-У2;ОПК-3-У1;ОПК-3-У2;ОПК-3-В2;ПК-1-У1;ПК-1-У2	Структура проекта. Пояснительная записка: 1.Расчет освещения производственного помещения; 2.Определение расчетной нагрузки и выбор мощности силового трансформатора; 3.Расчет линий от источника питания до ТП; 4.Расчет токов КЗ и выбор коммутационных аппаратов для ТП; 5.Выбор защиты для силового трансформатора ТП; 6.Выбор элементов защиты от перенапряжений; 7.Выбор НКУ для РП-0,4 кВ; 8.Определение энергетических показателей. Графическая часть. На листе формата А4 представить: 1.Технологическая схема; 2.Схема электроснабжения; 3.Таблица с данными по расчету освещения; 4.Перечень ссылочных документов.
P12	Практическое занятие № 10	ОПК-5-У1;ОПК-3-У1;ОПК-3-У2;УК-8-У2	1.Схемы статических компенсирующих устройств. 2.Методика компенсации реактивной мощности в сетях с нелинейной нагрузкой.

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

Оценочные материалы, используемые для экзамена, включают экзаменационные билеты ; в каждом билете 3 вопроса. К экзамену допускаются студенты, выполнившие и защитившие все лабораторные работы и получившие зачет; получившие допуск к экзамену по результатам практических занятий; сделавшие домашнее задание, необходимое для выполнения курсового проекта. Курсовой проект выполняется в 8-м семестре и защищается в комиссии. По результатам защиты выставляются соответственно оценки: "неудовлетворительно", "удовлетворительно", "хорошо" и "отлично". Методически курсовой проект обеспечен учебным пособием, хранящимся в библиотеке МИСиС (электронное издание №3461).

Экзаменационный билет состоит из трёх теоретических вопросов. Билеты хранятся на кафедре.

Пример экзаменационного билета

- 1.Методы расчета электрического освещения.
- 2.Открытые и закрытые распредустройства.
- 3.Как определяется зона действия токовой отсечки?

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

Методика оценки освоения дисциплины включает показатели оценивания и соответственно шкалу оценивания:

- 1.Неспособность применять системный подход к решению задач в области электроснабжения с помощью соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов; выбирать и применять соответствующие методики проектирования; осуществлять поиск литературы, используя научные базы данных, стандарты и регламенты; использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и проводить измерения электрических и неэлектрических величин, а также анализировать ключевых параметры электрической энергии и мощности -

допороговый уровень (оценка "неудовлетворительно");

2.Выборочные знания при решении задач в области электроснабжения с помощью соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов; по применению соответствующих методик проектирования; по возможности поиска литературы, используя научные базы данных, стандарты и регламенты; по использованию методов анализа и моделирования электрических цепей и проведения измерений электрических и неэлектрических величин, по анализу ключевых параметров электрической энергии и мощности - пороговый уровень (оценка "удовлетворительно");

3.Знание базовых принципов системного подхода к решению задач в области электроснабжения с помощью соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов; выбора и применения соответствующих методик проектирования; поиска литературы, используя научные базы данных, стандарты и регламенты; использования методов анализа и моделирования электрических цепей и измерения электрических и неэлектрических величин, а также анализа ключевых параметров электрической энергии и мощности - продвинутый уровень (оценка "хорошо");

4.Исчерпывающие знания принципов системного подхода к решению задач в области электроснабжения с помощью соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов; выбора и применения соответствующих методик проектирования; по поиску литературы, используя научные базы данных, стандарты и регламенты; по использованию методов анализа и моделирования электрических цепей и проведения измерений электрических и неэлектрических величин, а также анализу ключевых параметров электрической энергии и мощности - высокий уровень (оценка "отлично");

5.Запись «не явка» – обучающийся на экзамен не явился.

Курсовой проект оценивается по следующим критериям:

- оформление курсового проекта;
- структура курсового проекта;
- содержание курсового проекта.

Оценка "отлично" выставляется:

- по критерию "Оформление курсового проекта":

Пояснительная записка курсового проекта и графическая часть оформлены в соответствии с требованиями (по размерам полей, шрифту основного текста, абзацным отступам, межстрочным интервалам, рубрикации, нумерации, написанию формул, оформлению таблиц, иллюстраций, списку литературы). Имеются ссылки на использованные источники в тексте работы.

- по критерию "Структура курсового проекта":

Пояснительная записка включает следующие обязательные части:

Титульный лист

Задание на выполнение курсового проекта

Аннотация;

Оглавление;

1. Введение;

2. Содержательная часть проекта;

3.Заключение;

4.Список литературы.

Приложение

- по критерию "Содержание курсового проекта":

Правильно выполнены расчёты электрических нагрузок; выбора мощности силовых трансформаторов схемы электроснабжения, расчета токов КЗ, выбора защитно-коммутационной аппаратуры для подстанции, выбор средств релейной защиты, защиты от перенапряжения, сети защитного заземления.

Оценка "Хорошо" выставляется:

- по критерию "Оформление курсового проекта":

В оформлении курсового проекта допущены небольшие отклонения от требований.

- по критерию "Структура курсового проекта":

Пояснительная записка не содержит один из обязательных разделов.

- по критерию "Содержание курсовой работы":

Один из разделов курсовой работы содержит незначительные ошибки.

Оценка "Удовлетворительно" выставляется:

- по критерию "Оформление курсового проекта":

Оформление пояснительной записки частично соответствует установленным требованиям

- по критерию "Структура курсового проекта":

Пояснительная записка содержит менее половины обязательных частей.

- по критерию "Содержание курсового проекта":

Половина разделов содержит значительные ошибки.

Оценка "Неудовлетворительно" выставляется:

- по критерию "Оформление курсового проекта":

Оформление пояснительной записки курсового проекта полностью не соответствует требованиям.

- по критерию "Структура курсового проекта":

Структура курсового проекта не соответствует требованиям

- по критерию "Содержание курсового проекта":

Все разделы курсового проекта содержат значительные ошибки.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Потиенко Н. Д.	Проектирование искусственного освещения помещений общественного назначения: учебное пособие	Электронная библиотека	Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2013
Л2.2	Плащанский Л. А.	Основы электроснабжения горных предприятий: учебник для вузов: учебник	Электронная библиотека	Москва: Московский государственный горный университет, 2006
Л2.3	Плащанский Л. А.	Электроснабжение горного производства. Раздел "Релейная защита": учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Электрификация и автоматизация горн. пр-ва"	Библиотека МИСиС	М.: Горная книга, 2013
Л2.4	Родыгина С. В.	Проектирование и эксплуатация систем электроснабжения: передача, распределение, преобразование электрической энергии: учебное пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Абрамова Е.	Курсовое проектирование по электроснабжению промышленных предприятий: учебное пособие	Электронная библиотека	Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2012
Л3.2	Герасимов А. И., Кузьмин С. В.	Проектирование электроснабжения цехов обогатительных фабрик: учебное пособие	Электронная библиотека	Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2014
Л3.3	Плащанский Л. А.	Основы моделирования: текст лекций по дисц. "Основы моделирования" для подг. бакалавров по напр. 551300 - "Электротех., электромех., электротехнологии"	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГТУ, 1995
Л3.4	Плащанский Л. А.	Основы проектирования: тексты лекций по дисц. "Основы проектир." для студ. спец. 21.05 "Электропривод и автоматизация пром. установок и технолог. комплексов" и напр. 551300 "Электротех., электромех., электротехнологии"	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГТУ, 1994
Л3.5	Плащанский Л. А.	Электрооборудование подстанций и осветительные сети предприятий, организаций и учреждений (N 3461): учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019
Л3.6	Родыгина С. В., Павлюченко Д. А.	Проектирование и эксплуатация систем электроснабжения: учебно-методическое пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
ЛЗ.7	Плащанский Л. А.	Электрооборудование подстанций и осветительные сети предприятий, организаций и учреждений (N 3461): учеб. пособие	Библиотека МИСиС	М.: [МИСиС], 2019
ЛЗ.8	Сидоренко И. Т., Маренич К. И., Ковалёва И. В.	Проектирование электроснабжения горных предприятий: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2021

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Электронная научная библиотека	https://www.elibrary.ru/
Э2	Российская государственная библиотека	https://www.rsl.ru/
Э3	Библиотека МИСиС	http://lib.misis.ru/
Э4	Тексты книг по электротехническим дисциплинам, в основном, в формате .pdf для бесплатного перекачивания	http://www.kodges.ru/

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	AutoCAD
П.2	MATCAD
П.3	MATLAB
П.4	LMS Canvas

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"
Л-710	Учебная аудитория	лабораторные стенды по "Электробезопасности оборудования и персонала при ведении горных работ", "Релейной защиты и автоматики оборудования горных работ", "Систем электроснабжения горных предприятий", доска учебная
Л-719	Учебная аудитория	ячейки КРУ и КСО с вакуумными выключателями, реклоузер, доска учебная
Л-711	Лаборатория	доска, комплект учебной мебели, стенды и оборудования "испытания, диагностики и тестирования электрооборудования компании "ДСимпекс"

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

К методическим указаниям для обучающихся по дисциплине "Электроснабжение" следует отнести:

1. Каждый раздел учебника содержит контрольные вопросы и темы рефератов для самостоятельного усвоения разделов дисциплины;
 2. Методическое пособие для практических занятий включает задачи и материал, позволяющий освоить содержание задач. В конце каждой темы приводятся контрольные вопросы и задания для самостоятельной работы.
 3. Методические указания для выполнения домашнего задания включают содержание домашнего задания, порядок его выполнения и перечень литературы, материал которой позволит выполнить его в полном объеме. Материал домашнего задания является неотъемлемой частью курсового проекта.
 4. Для выполнения курсового проекта разработано учебное пособие, в котором изложен подробно материал по составу и содержанию курсовой работы с необходимым справочным материалом.
 5. В качестве дополнительной литературы для самостоятельной работы и лучшего усвоения курса рекомендуется дополнительная литература:
- Кудрин Б. И. Электроснабжение промышленных предприятий/Учебник для вузов. - М.: Интермет Инжиниринг, 2005;
 - Правила устройства электроустановок потребителей. - М.: Энергосервис, 2010;
 - Гамазин С.И., Цырук С.А., Жуков В.А. Переходные процессы в системах электроснабжения. Лабораторный практикум:

- учебное пособие. - М.: Издательский дом МЭИ, 2007;
- Киреева Э.А. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем. Учебник. - М.: Издательский центр "Академия", 2020;
 - Справочник по электроснабжению промышленных предприятий и общественных зданий. - М.: Издательский дом МЭИ, 2010;
 - Липкин Б.Ю. Электроснабжение промышленных предприятий и установок. - М.: Высшая школа, 1990;
 - Ополева Г.Н, Схемы и подстанции электроснабжения. - М.: Инфра-М, 2006;
 - Справочник по проектированию электроснабжения / Под редакцией Ю.Г. Барыбина и др. - М.: Энергоатомиздат, 1990.