

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Косенок Сергей Михайлович  
Должность: ректор  
Дата подписания: 10.06.2024 09:17:25  
Уникальный программный ключ:  
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

**Бюджетное учреждение высшего образования**  
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры  
"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР

\_\_\_\_\_ Е.В. Коновалова

13 июня 2024г., протокол УМС №5

# МОДУЛЬ ДИСЦИПЛИН ПРОФИЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

## Электроэнергетические системы и сети

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Радиоэлектроники и электроэнергетики**

Учебный план b130302-Энерг-24-3.plx  
13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА  
Направленность (профиль): Электроэнергетические системы и сети

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **9 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	324	Виды контроля в семестрах: экзамены 5, 6 курсовые проекты 6
в том числе:		
аудиторные занятия	160	
самостоятельная работа	110	
часов на контроль	54	

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		6 (3.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Неделя	17 2/6		17 2/6			
Лекции	48	48	16	16	64	64
Лабораторные	32	32	16	16	48	48
Практические	32	32	16	16	48	48
Итого ауд.	112	112	48	48	160	160
Контактная работа	112	112	48	48	160	160
Сам. работа	77	77	33	33	110	110
Часы на контроль	27	27	27	27	54	54
Итого	216	216	108	108	324	324

Программу составил(и):

*старший преподаватель, Антипин Дмитрий Павлович*

Рабочая программа дисциплины

**Электроэнергетические системы и сети**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Направленность (профиль): Электроэнергетические системы и сети

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 13.06.2024 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Радиоэлектроники и электроэнергетики**

Зав. кафедрой Рыжаков В.В к.ф.-м.н доцент

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Целью дисциплины является подготовка обучающихся к проектно-конструкторской, производственно-технологической, научно-исследовательской деятельности, формирование знаний в области расчета и анализа режимов работы электроэнергетических систем и сетей.
-----	---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.01
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Электрические машины
2.1.2	Общая энергетика
2.1.3	Электроника
2.1.4	Материаловедение
2.1.5	Теоретические основы электротехники
2.1.6	Введение в профессиональную деятельность
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Техника безопасности на промышленных предприятиях
2.2.2	Электробезопасность в электроэнергетических системах
2.2.3	Алгоритмы задач электроэнергетики
2.2.4	Переходные процессы в электроэнергетических системах
2.2.5	Электрические станции и подстанции
2.2.6	Электрический привод
2.2.7	Монтаж и эксплуатация оборудования электрических сетей
2.2.8	Проектирование электроэнергетических объектов
2.2.9	Производственная практика, научно-исследовательская работа
2.2.10	Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем
2.2.11	Техника высоких напряжений
2.2.12	Эксплуатация электрических сетей
2.2.13	Электроснабжение
2.2.14	Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения
2.2.15	Надежность электроэнергетических систем

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ПК-3.1:** Определяет правила эксплуатации, номенклатуру технической документации, порядок ее разработки и правила оформления в части сопровождения деятельности по техническому обслуживанию и ремонту электроэнергетических систем и сетей, оборудования подстанций и цифровых подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства в нормальном, аварийном, послеаварийном и ремонтном режимах эксплуатации

**ПК-3.2:** Определяет технологии, требования, правила и порядок подготовки нормативной, конструкторской, производственно-технологической, технической и проектной документации, организационно-распорядительной документации, документации системы технического регулирования в градостроительной деятельности по планированию, организации и проведению технического обслуживания и ремонта оборудования электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства

**ПК-3.3:** Определяет принципы, правила, порядок и методы производственного планирования, содержания законодательных и нормативных правовых актов, методических материалов по вопросам производственного планирования и оперативного управления производством, требования к составу, содержанию и оформлению проекта производства работ, нормы аварийного запаса деталей, узлов и материалов, порядок организации обеспечения материально-техническими ресурсами производства технического обслуживания и ремонта оборудования электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства, исполнения производственной программы в части планирования технических воздействий

**ПК-2.1:** Подготавливает исходные данные для разработки комплекта проектной документации на электроэнергетические системы и сети, подстанции электрических сетей, системы электроснабжения объектов капитального строительства и их элементы

**ПК-2.2:** Проводит расчеты, необходимые для проектирования электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства и их элементов

**ПК-2.3:** Определяет оптимальные технические решения при проектировании электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства и их элементов

**ПК-2.4:** Разрабатывает конструктивные решения для элементов электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства в специализированных программных средствах

**ПК-1.2:** Определяет состав, структуру, характеристики, принципы и правила построения и технологического функционирования электроэнергетических систем и сетей, оборудования подстанций и цифровых подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства и их элементов

**ПК-1.3:** Определяет требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к электроэнергетическим системам и сетям, подстанциям электрических сетей, системам электроснабжения объектов капитального строительства

**УК-1.1:** Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие.

**УК-1.2:** Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи

**УК-1.3:** Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов

**ПК-1.4:** Определяет сроки действия, физические объемы нового строительства и реконструкции электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства

**ПК-1.5:** Определяет содержание правил устройства электроустановок

**ПК-1.6:** Определяет требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к содержанию, форме, перечню необходимых данных, порядку и правилам проведения обследования электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства

**ПК-1.7:** Определяет правила проектирования и строительства электроэнергетических систем и сетей, оборудования подстанций и цифровых подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства

**ПК-2.5:** Составляет ведомость элементов электроэнергетической системы, сети, подстанции электрической сети, системы электроснабжения объекта капитального строительства

**ПК-3.4:** Определяет нормы, требования, стандарты, правила, методики определения параметров технического состояния, анализа качественных показателей работы, порядок вывода оборудования в ремонт, оформления нарядов-допусков для выполнения работ, проведения приемо-сдаточных испытаний, проведения пуско-наладочных работ, приемки выполняемых работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства

**ПК-3.5:** Проводит измерения, необходимых для проектирования электроэнергетических систем и их элементов

**ПК-3.6:** Составляет перечень требований организаций-изготовителей к порядку эксплуатации и использования электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства

**ПК-3.7:** Составляет планы, графики, определяет зоны эксплуатационной ответственности и порядок контроля выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства

**ПК-3.8:** Планирует материальные ресурсы для технического обслуживания и ремонта оборудования электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства

**ПК-3.9:** Составляет планы и графики проведения аварийно-восстановительных и ремонтных работ на оборудовании электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства

**ПК-4.1:** Определяет состав и назначение объектов, структуру, основы экономики и организации производства, труда и управления в отрасли профессиональной деятельности, содержание нормативно-правовых актов, определяющих развитие отрасли профессиональной деятельности

**ПК-4.2:** Оценивает проблемы, состояние и перспективы технического и технологического развития отрасли профессиональной деятельности

**ПК-4.3:** Оценивает перспективные потребности в развитии и модернизации объектов профессиональной деятельности

**ПК-4.4:** Анализирует сведения о работе объектов профессиональной деятельности для учета при подготовке планов их развития и модернизации

**ПК-4.5:** Оценивает потребности в изменении конфигурации и показателей функционирования объекта профессиональной деятельности

**ПК-4.6:** Формирует потребительские требования к объекту профессиональной деятельности

**ПК-4.7:** Определяет задачи, решаемые с помощью объекта профессиональной деятельности и ожидаемые результаты его использования

**ПК-4.8:** Определяет технические решения, используемые для создания объекта профессиональной деятельности и его компонентов, оценивает возможность использования новейшего оборудования и программного обеспечения

**ПК-4.9:** Формирует технические требования к объекту профессиональной деятельности

**ПК-4.10:** Обосновывает выбор предварительных технических решений, по объекту профессиональной деятельности и его компонентам, оборудованию и программному обеспечению

**ПК-4.11:** Разрабатывает предложения по повышению эффективности объекта профессиональной деятельности

**ПК-4.12:** Разрабатывает перспективный план развития объекта профессиональной деятельности с учетом передового опыта организации выполнения производственных и ремонтных работ, организации и стимулирования труда в области технического обслуживания и ремонта объекта профессиональной деятельности

**ПК-4.14:** Разрабатывает и согласовывает программу реализации объекта профессиональной деятельности

**ПК-4.16:** Разрабатывает и представляет презентационные материалы по проекту на объект профессиональной деятельности, по результатам выполнения работ

**ПК-5.3:** Разрабатывает технические условия и технические задания на выполнение работ по проектированию, реконструкции и ремонту оборудования подстанций электрических сетей

**ПК-5.4:** Проводит схематизацию и разрабатывает схемы, классифицирующие и поясняющие создание и применение объектов электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства, содержание сферы профессиональной деятельности

**ПК-5.5:** Оценивает показатели производительности, доступности, безопасности, масштабируемости, интеграции технологий, управляемости объектов электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства

**ПК-5.6:** Подготавливает варианты концепций электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства

**ПК-5.7:** Проводит сравнительный анализ вариантов концепций электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства, определяет риски, связанные с реализацией различных вариантов

**ПК-5.8:** Выбирает и согласовывает с заказчиком оптимальный вариант концепции электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства

**ПК-5.9:** Оценивает ресурсы, необходимые для реализации проекта по выбранному варианту концепции электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства

**ПК-5.10:** Разрабатывает конструкторскую документацию на различных стадиях проектирования, включая подготовку электронного и бумажного экземпляров текстовой и графической частей проектной документации электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства

**ПК-5.12:** Определяет правила применения, функциональные возможности систем автоматизированного проектирования, программных, технических средств и инструментов для формирования и ведения информационных моделей и оформления, публикации и выпуска технической и проектной документации и их разделов на объекты электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства

**ПК-5.13:** Определяет содержание стандартов и сводов правил, цели, задачи и принципы формирования, разработки, ведения и внесения изменений по результатам отчета о выполненном обследовании в информационные модели объектов электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства

**ПК-5.14:** Определяет уровни детализации, методики и способы создания и представления компонентов информационных моделей объектов электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства в соответствии с уровнем детализации геометрии и информации

**ПК-5.15:** Определяет форматы представления, хранения, передачи и обмена данными информационной модели объектов электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства

**ПК-5.16:** Собирает исходные данные для формирования информационных моделей объектов электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства

**ПК-5.17:** Формирует и вносит изменения по результатам отчетов о выполненном обследовании в информационные модели объектов электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства

**ПК-5.18:** Конструирует основные элементы электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства в проектной информационной модели в зависимости от уровня детализации геометрии и информации

**ПК-5.19:** Осуществляет электронное взаимодействие с коллективом разработчиков информационных моделей объектов электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства

**ПК-5.20:** Оформляет, публикует и выпускает техническую и проектную документацию на основе информационных моделей объектов электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства

**ПК-5.21:** Составляет отчет о выполненном предпроектном обследовании и проектировании электроэнергетической системы, сети, подстанции электрической сети, системы электроснабжения объекта капитального строительства

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	типовые методики проектных решений;
3.1.2	параметры оборудования и режимы работы объектов профдеятельности;
3.1.3	типовую техническую документацию
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	определять параметры оборудования и рассчитывать режимы работы по за-данной методике;
3.2.2	использовать технические средства для измерения и контроля основных па-раметров технологического процесса;
3.2.3	составлять и оформлять типовую техническую документацию;
3.2.4	проводить обоснование проектных решений;

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Примечание
	<b>Раздел 1. Общие сведения об электроэнергетических системах и электрических сетях</b>					
1.1	Общие сведения об электроэнергетических системах и электрических сетях /Лек/	5	4	УК-1.1 УК-1.3 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.5 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	

1.2	1. Натурное моделирование установившегося режима работы однофазного трансформатора. 2. Натурное моделирование установившегося режима работы фазы линии электропередачи. /Лаб/	5	8	УК-1.3 ПК-1.3 ПК-1.5 ПК-1.6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
1.3	Генерация и распределение электрической энергии /Ср/	5	8	УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
<b>Раздел 2. Конструктивное выполнение электрических сетей</b>						
2.1	Конструктивное выполнение электрических сетей /Лек/	5	8	ПК-4.2 ПК-4.8 ПК-4.10 ПК-4.12 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-5.20 ПК-5.21	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
2.2	Конструктивное выполнение электрических сетей /Пр/	5	8	ПК-4.2 ПК-5.4 ПК-5.7 ПК-5.9 ПК-5.13 ПК-5.14	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.2 Э1 Э2 Э3	
2.3	1. Натурное моделирование установившегося режима работы фазы электрической сети с односторонним питанием. 2. Сборка электрических схем распределительных устройств с одной системой сборных шин, с двумя системами сборных шин. /Лаб/	5	8	ПК-4.2 ПК-4.10 ПК-4.12	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
2.4	Конструктивное выполнение электрических сетей /Ср/	5	14	ПК-4.2 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-4.9 ПК-4.10 ПК-3.6 ПК-3.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
<b>Раздел 3. Схемы замещения элементов электроэнергетических систем и электрических сетей и их параметры</b>						
3.1	Схемы замещения элементов электроэнергетических систем и электрических сетей и их параметры /Лек/	5	8	УК-1.1 УК-1.2 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-2.4 ПК-4.2 ПК-5.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
3.2	Схемы замещения элементов электроэнергетических систем и электрических сетей и их параметры /Пр/	5	10	УК-1.2 ПК-1.5 ПК-4.2 ПК-4.8 ПК-4.16 ПК-3.4 ПК-5.6 ПК-5.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	

3.3	Составление схемы замещения элементов электроэнергетических систем и электрических сетей /Ср/	5	15	ПК-1.2 ПК-1.5 ПК-2.3 ПК-2.5 ПК-4.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
<b>Раздел 4. Расчет режимов работы электрических сетей различной конфигурации</b>						
4.1	Расчет режимов работы электрических сетей различной конфигурации. Подходы к регулированию системообразующих сетей.Регулирование режимов протяжённых линий электропередач. /Лек/	5	20	УК-1.1 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.5 ПК-4.2 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
4.2	Расчет режимов работы электрических сетей различной конфигурации /Пр/	5	14	УК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.6 ПК-2.4 ПК-4.2 ПК-4.5 ПК-3.1 ПК-3.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
4.3	1. Регулирование напряжения путем продольной компенсации реактивной мощности с помощью конденсаторной батареи. 2. Регулирование напряжения путем поперечной компенсации реактивной мощности с помощью конденсаторной батареи. 3. Встречное регулирование напряжения. /Лаб/	5	8	УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.3 ПК-4.2 ПК-4.11 ПК-3.8	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э3	
4.4	Расчёт радиальных и замкнутых сетей /Ср/	5	40	УК-1.2 УК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-4.2 ПК-4.7 ПК-4.8 ПК-4.16 ПК-3.7 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
<b>Раздел 5. Регулирование частоты в электроэнергетической системе</b>						
5.1	Балансы мощностей в электроэнергетической системе. Поддержание частоты в энергосистеме. Определение частоты при аварийных отключениях генераторов. /Лек/	5	8	ПК-4.3 ПК-4.16 ПК-3.7 ПК-5.8 ПК-5.13 ПК-5.15	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 Э3	
5.2	Влияние на режим ЭЭС потребляемой в ней активной/реактивной мощности. Влияние на режим ЭЭС генерируемой в ней активной/реактивной мощности. /Лаб/	5	8	ПК-5.19 ПК-5.20 ПК-5.21	Л1.1 Л1.4Л2.3Л3.3 Э1 Э2	
5.3	Контрольная работа /Контр.раб./	5	0	ПК-4.10 ПК-4.12 ПК-5.3 ПК-5.8 ПК-5.9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
5.4	Экзамен /Экзамен/	5	27	ПК-4.1 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-4.9 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.4 Э1 Э2 Э3	

	<b>Раздел 6. Регулирование напряжения в электроэнергетической системе</b>					
6.1	Регулирование напряжения в электроэнергетической системе /Лек/	6	6	УК-1.1 УК-1.3 ПК-1.3 ПК-2.3 ПК-4.2 ПК-4.11 ПК-5.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
6.2	Регулирование напряжения в электроэнергетической системе /Пр/	6	8	ПК-4.2 ПК-4.7 ПК-4.11 ПК-4.14 ПК-3.8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	
6.3	1. Натурное моделирование установившегося режима работы фазы электрической сети с односторонним питанием. 2. Сборка электрических схем распределительных устройств с одной системой сборных шин, с двумя системами сборных шин. /Лаб/	6	8	УК-1.1 УК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.7	Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 Э3	
	<b>Раздел 7. Проектирование электрических сетей</b>					
7.1	1. Основные этапы проектирования и выбор класса напряжения проектируемой цепи. /Лек/	6	4	УК-1.1 УК-1.2 ПК-2.5 ПК-4.1 ПК-4.3 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
7.2	Проектирование радиальных и замкнутых сетей /Ср/	6	8	УК-1.1 УК-1.3 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-1.6 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
	<b>Раздел 8. Потери мощности и электроэнергии в электрических сетях электроэнергетических системах</b>					
8.1	Потери мощности и электроэнергии в электрических сетях электроэнергетических системах /Лек/	6	6	УК-1.1 УК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.5 ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
8.2	Потери мощности и электроэнергии в электрических сетях электроэнергетических системах /Пр/	6	8	УК-1.1 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК-2.1 ПК-2.5 ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
8.3	1. Встречное регулирование 2. Сборка электрических схем распределительных устройств кольцевого типа. 3. Переключения при включении и отключении присоединений, при переводе присоединений с одной системы шин на другую, при выводе оборудования в ремонт и при вводе его в работу после ремонта /Лаб/	6	8	ПК-4.2 ПК-4.4 ПК-3.1 ПК-3.3 ПК-3.7 ПК-3.8	Л1.1 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	

8.4	Различные методы расчета и учёта потерь мощности и энергии в электрических сетях электроэнергетических системах /Ср/	6	8	УК-1.1 ПК-4.2 ПК-4.11 ПК-4.14 ПК-3.9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3
8.5	Экзамен /Экзамен/	6	27	ПК-4.2 ПК-4.16 ПК-5.12 ПК-5.13 ПК-5.15	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 9. Курсовой проект</b>					
9.1	Курсовой проект /Ср/	6	17	УК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-4.2 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-5.16 ПК-5.19 ПК-5.20 ПК-5.21	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом

### 5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования

Представлены отдельным документом

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Климова Г. Н.	Электроэнергетические системы и сети. Энергосбережение: Учебное пособие	Москва: Издательство Юрайт, 2019, электронный ресурс	1
Л1.2	Лыкин А. В.	Электроэнергетические системы и сети: Учебник	Москва: Издательство Юрайт, 2019, электронный ресурс	1
Л1.3	Лыкин А. В.	Электроэнергетические системы и сети: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2020, электронный ресурс	1
Л1.4	Ушаков В. Я.	Электроэнергетические системы и сети: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2022, электронный ресурс	1

<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Ананичева С. С., Мезенцев П. Е., Мызин А. Л., Бартоломей П. И.	Электроэнергетические системы и сети: модели развития: Учебное пособие	Москва: Издательство Юрайт, 2019, электронный ресурс	1
Л2.2	Ларин О.М., Бирюлин В.И.	Электроэнергетические системы и сети: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно- издательский центр ИНФРА-М", 2019, электронный ресурс	1
Л2.3	Ананичева С. С., Мезенцев П. Е., Мызин А. Л., Бартоломей П. И.	Электроэнергетические системы и сети: модели развития: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2024, электронный ресурс	1
Л2.4	Ананичева С. С., Шелюг С. Н., Котова Е. Н.	Электроэнергетические системы и сети. Примеры и задачи: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2024, электронный ресурс	1
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Бурмистрова Е. А., Антипин Д. П.	Электроэнергетические системы и сети: учебно- методическое пособие	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2017	85
Л3.2	Папков Б. В., Вуколов В. Ю.	Электроэнергетические системы и сети. Токи короткого замыкания: Учебник и практикум	Москва: Издательство Юрайт, 2019, электронный ресурс	1
Л3.3	Кремлев И. А., Комякова Т. В., Скоков Р. Б., Тарабин И. В.	Практикум к проведению занятий по дисциплинам «Электроэнергетические системы и сети» и «Электрические сети и энергосистемы»	Омск: ОмГУПС, 2020, электронный ресурс	1
Л3.4	Савина, Н. В.	Современные электроэнергетические системы и сети: учебное пособие для спо	Саратов: Профобразование, 2021, электронный ресурс	1
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
Э1	КиберЛенинка - научная электронная библиотека			
Э2	Научная электронная библиотека (eLIBRARY.RU)			
Э3	«Издания по естественным и техническим наукам»			
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>				
6.3.1.1	Microsoft Excel, Microsoft Office Word			
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>				
6.3.2.1	Гарант-информационно-правовой портал. <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>			
6.3.2.2	КонсультантПлюс –надежная правовая поддержка. <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>			
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
7.1	В лаборатории «электрические сети» находятся			
7.2	Модульный учебный комплекс «МУК-ЭСС» реализует на каждом рабочем месте эксперименты дисциплине «Электрические сети и системы»			
7.3	В состав модульного учебного комплекса «МУК-ЭСС» входят следующие блоки:			
7.4	1 – блок амперметра-вольтметра, измеритель параметров одно 3-фазной сети;			
7.5	2 – Однофазный трансформатор и автоматический однополюсный выключатель;			
7.6	3 – Коммутатор измерителя мощностей;			
7.7	4 – Нагрузка индуктивная, активная, емкостная и устройство продольной емкостной компенсации ;			

7.8	5 – Модель линии электропередачи;
7.9	6 – Одно 3-фазный источники питания;
7.10	7 – Электромашинный агрегат (с машиной постоянного тока, машиной переменного тока и преобразователем углового перемещения).
7.11	С помощью этих блоков моделируются различные электрические сети и изучаются электрические процессы происходящие в них в различных условиях эксплуатации.
7.12	Блок цифрового амперметра-вольтметра предназначен для измерения электрических параметров переменного тока и напряжения.
7.13	Коммутатор измерителя мощностей предназначен для измерения перетоков активной, реактивной и полной мощностей.