

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Косенок Сергей Михайлович  
Должность: ректор  
Дата подписания: 10.06.2024 12:57:24  
Уникальный программный ключ:  
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

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

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР

\_\_\_\_\_ Е.В. Коновалова

15 июня 2023 г., протокол УМС №5

# МОДУЛЬ ДИСЦИПЛИН ПРОФИЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

## Электроснабжение

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Радиоэлектроники и электроэнергетики</b>		
Учебный план	bz130302-Энерг-23-5.plx 13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА Направленность (профиль): Электроэнергетические системы и сети		
Квалификация	<b>бакалавр</b>		
Форма обучения	<b>заочная</b>		
Общая трудоемкость	<b>4 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	144	Виды контроля на курсах:	
в том числе:		экзамены 5	
аудиторные занятия	12		
самостоятельная работа	123		
часов на контроль	9		

#### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
	УП	РП		
Лекции	6	6	6	6
Практические	6	6	6	6
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	123	123	123	123
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*кандидат технических наук, доцент, Биун Александр Ярославович*

Рабочая программа дисциплины

**Электроснабжение**

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 15.06.2023 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Радиоэлектроники и электроэнергетики**

Зав. кафедрой Рыжаков Виталий Владимирович, кандидат физико-математических наук, доцент

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
1.1	Целью освоения дисциплины «Электроснабжение» является ознакомление обучающихся с основными положениями теории электроснабжения городов, промышленных предприятий, приобретения ими знаний и умений посредством формирования компетенций. При освоении дисциплины ставятся задачи изучения физических основ формирования режимов электропотребления, освоения основных методов выбора и обоснования решений электроснабжения потребителей, определения расчетных нагрузок, ознакомления с показателями качества электроснабжения.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП</b>	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.01
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Теоретические основы электротехники
2.1.2	Электрические станции и подстанции
2.1.3	Электроэнергетические системы и сети
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Проектирование электроэнергетических объектов
2.2.3	Оперативно-диспетчерское управление
2.2.4	Энергосбережение
2.2.5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ПК-1.2: Определяет характеристики объектов профессиональной деятельности</b>	
<b>ПК-2.2: Выбирает оптимальные технические решения для проектирования объектов профессиональной деятельности</b>	
<b>ПК-2.3: Выбирает оборудование объектов профессиональной деятельности на различных стадиях проектирования</b>	
<b>ПК-4.1: Демонстрирует знания правил технической эксплуатации объектов профессиональной деятельности</b>	
<b>ПК-4.2: Рассчитывает параметры и режимы работы технологического оборудования объектов профессиональной деятельности</b>	

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	Основную нормативную документацию и порядок выполнения исследований.
3.1.2	Основные принципы моделирования режимов для анализа процессов изменения показателей качества электроэнергии и электропотребления при проектировании и эксплуатации СЭС.
3.1.3	Принципы построения СЭС различных объектов и их характерные особенности; основные элементы СЭС, их краткую характеристику и конструктивное исполнение.
3.1.4	Режимы работы основных элементов и режимы электропотребления в СЭС, методы расчета режимов СЭС и определения расчетных значений нагрузок, требования к качеству электроэнергии и надежности СЭС, влияние компенсации реактивной мощности на технико-экономические показатели в СЭС.
3.1.5	Правила применения технических средств для измерения и контроля параметров в СЭС и оформления технической документации.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	Проводить исследования и обрабатывать результаты проведенных экспериментов.
3.2.2	Моделировать режимы и проводить анализ процессов изменения показателей качества электроэнергии и электропотребления при проектировании и эксплуатации СЭС.
3.2.3	Определять параметры электропотребления в СЭС различного назначения, показатели графиков нагрузки, выбирать параметры элементов СЭС.
3.2.4	Выбирать основные элементы и режимы электропотребления в СЭС, определять расчетные значения нагрузок, оценивать показатели качества электроэнергии и надежности СЭС, выбирать способы компенсации реактивной мощности и проводить их технико-экономическое обоснование.
3.2.5	Применять технические средства для измерения и контроля параметров в СЭС и оформлять техническую документацию.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	Навыками выполнения исследований и обработки результатов проведенных экспериментов.
3.3.2	Навыками моделирования режимов и анализа процессов изменения показателей качества электроэнергии и электропотребления при проектировании и эксплуатации СЭС.
3.3.3	Методами расчета и выбора основных элементов СЭС, определения параметров электропотребления в СЭС различного назначения.

3.3.4	Методами расчета режимов электропотребления в СЭС, определения расчетных значений нагрузок, расчета компенсации реактивной мощности и выбора компенсирующих устройств.
3.3.5	Методами использования технических средств для измерения и контроля параметров в СЭС и навыками оформления технической документации.

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

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	<b>Раздел 1. Общие сведения о системах электроснабжения различных объектов</b>					
1.1	Тема 1. Общая характеристика систем электроснабжения. /Лек/	5	0,5	ПК-1.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3	
1.2	Тема 2. Основные требования, предъявляемые к СЭС. /Лек/	5	0,5	ПК-1.2 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3	
1.3	Повторение пройденного материала. /Ср/	5	10	ПК-1.2 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3	
	<b>Раздел 2. Основные типы электроприемников и режимы их работы</b>					
2.1	Тема 3. Приемники электрической нагрузки. /Лек/	5	0,2	ПК-1.2 ПК-4.1 ПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3	
2.2	Тема 4. Графики электрических нагрузок. /Лек/	5	0,3	ПК-1.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
2.3	Тема 5. Методы определения расчетных нагрузок. /Лек/	5	0,5	ПК-1.2 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3	
2.4	Практическое занятие №1. Определение расчетных нагрузок. /Пр/	5	1	ПК-1.2 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК- 4.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3	
2.5	Повторение пройденного материала, подготовка отчетов по практическим занятиям. /Ср/	5	20	ПК-1.2 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК- 4.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3	
	<b>Раздел 3. Системы внешнего и внутреннего электроснабжения</b>					
3.1	Тема 6. Уровни системы электроснабжения. Основные схемы электроснабжения предприятий. /Лек/	5	0,4	ПК-1.2 ПК-4.1 ПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3	
3.2	Тема 7. Картограмма электрических нагрузок. Определение местоположения ГПП. /Лек/	5	0,3	ПК-1.2 ПК-4.1 ПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3	

3.3	Практическое занятие №2. Определение центра электрических нагрузок, месторасположения ГПП и построение картограммы нагрузок. /Пр/	5	1	ПК-1.2 ПК-4.1 ПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3	
3.4	Тема 8. Выбор типа, числа и мощности силовых трансформаторов. /Лек/	5	0,3	ПК-1.2 ПК-2.2 ПК- 2.3 ПК-4.1 ПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3	
3.5	Практическое занятие №3. Выбор числа и мощности трансформаторов. /Пр/	5	1	ПК-1.2 ПК-2.2 ПК- 2.3 ПК-4.1 ПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3	
3.6	Повторение пройденного материала, подготовка отчетов по практическим занятиям. /Ср/	5	20	ПК-1.2 ПК-2.2 ПК- 2.3 ПК-4.1 ПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3	
<b>Раздел 4. Короткие замыкания в системах электроснабжения</b>						
4.1	Тема 9. Короткие замыкания в симметричной трехфазной цепи. /Лек/	5	0,5	ПК-1.2 ПК-4.1 ПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3	
4.2	Тема 10. Расчет токов короткого замыкания в сетях до 1000 В. /Лек/	5	0,2	ПК-1.2 ПК- 2.2 ПК-4.1 ПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3	
4.3	Тема 11. Расчет токов короткого замыкания в сетях выше 1000 В. /Лек/	5	0,3	ПК-1.2 ПК- 2.2 ПК-4.1 ПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3	
4.4	Практическое занятие №4 Расчет токов короткого замыкания в электроустановках напряжением выше 1000 В. /Пр/	5	2	ПК-1.2 ПК- 2.2 ПК-4.1 ПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3	
4.5	Повторение пройденного материала, подготовка отчетов по практическим занятиям. /Ср/	5	20	ПК-1.2 ПК-2.2 ПК-4.1 ПК- 4.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3	
<b>Раздел 5. Выбор аппаратов и токоведущих устройств в электротехнических установках</b>						
5.1	Тема 12. Выбор оборудования напряжением до 1000 В. /Лек/	5	0,5	ПК-1.2 ПК-2.2 ПК- 2.3 ПК-4.1 ПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
5.2	Тема 13. Выбор оборудования напряжением выше 1000 В. /Лек/	5	0,5	ПК-1.2 ПК-2.2 ПК- 2.3 ПК-4.1 ПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3	
5.3	Практическое занятие № 5. Выбор электрических аппаратов и токоведущих устройств. /Пр/	5	1	ПК-1.2 ПК-2.2 ПК- 2.3 ПК-4.1 ПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3	

5.4	Повторение пройденного материала, подготовка отчетов по практическим занятиям. /Ср/	5	15	ПК-1.2 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3	
<b>Раздел 6. Компенсация реактивной мощности</b>						
6.1	Тема 14. Потребители реактивной мощности. Выбор мощности компенсирующих устройств. /Лек/	5	0,5	ПК-1.2 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3	
6.2	Повторение пройденного материала. /Ср/	5	10	ПК-1.2 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3	
<b>Раздел 7. Качество электроэнергии в системах электроснабжения</b>						
7.1	Тема 15. Показатели качества электрической энергии. /Лек/	5	0,2	ПК-1.2 ПК-4.1 ПК- 4.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3	
7.2	Тема 16. Влияние качества электрической энергии на работу электроприемников. /Лек/	5	0,3	ПК-1.2 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3	
7.3	Повторение пройденного материала. /Ср/	5	8	ПК-1.2 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3	
<b>Раздел 8. Контрольная работа</b>						
8.1	Выполнение контрольной работы /Ср/	5	20	ПК-1.2 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3	
8.2	Контрольная работа /Контр.раб./	5	3	ПК-1.2 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3	
<b>Раздел 9. Экзамен</b>						
9.1	Экзамен /Экзамен/	5	6	ПК-1.2 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3	

## 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

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Конюхова Е.А.	Электроснабжение: учебник	Москва: МЭИ, 2019, электронный ресурс	2
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Ополева Г. Н.	Электроснабжение промышленных предприятий и городов	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2017, электронный ресурс	1
Л2.2	Кудрин Б.И., Жилин Б.В., Матюнина Ю.В.	Электроснабжение потребителей и режимы: учебное пособие	Москва: МЭИ, 2017, электронный ресурс	2
Л2.3	Быстрицкий Г. Ф., Кудрин Б. И.	Электроснабжение. Силовые трансформаторы: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2022, электронный ресурс	1
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Назарычев А.Н.	Справочник инженера по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электрических станций и сетей. Централизованное и автономное электроснабжение объектов, цехов, промыслов, предприятий и промышленных комплексов: справочник	Москва: Инфра-инженерия, 2016, электронный ресурс	2
Л3.2	Синюкова, Т. В.	Электроснабжение. Выбор и проверка токоведущих частей и коммутационных аппаратов: методические указания к практическим и курсовой работам	Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014, электронный ресурс	1
Л3.3	Синюкова, Т. В.	Электроснабжение. Расчет токов короткого замыкания: методические указания к практическим и курсовой работам	Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014, электронный ресурс	1
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
Э1	Единое окно доступа к образовательным ресурсам window.edu.ru			
Э2	Портал «Электрические сети, оборудование, документация, инструкции» <a href="http://leg.co.ua/">http://leg.co.ua/</a>			
Э3	Портал об электроэнергетике, электрооборудовании oga.ru			
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>				
6.3.1.1	Операционная система Microsoft Windows, пакет прикладных программ Microsoft Office			
6.3.1.2	MATLAB			
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>				
6.3.2.1	«Национальная электронная библиотека» нэб.рф Электронные книги Springer Nature (Science, Technology and Medicine Collections) <a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a>			
6.3.2.2	Гарант-информационно-правовой портал. <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>			

**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены: комплект специализированной учебной мебели, маркерная (меловая) доска, комплект переносного мультимедийного оборудования - компьютер, проектор, проекционный экран, компьютеры с возможностью выхода в Интернет и доступом в электронную информационно -образовательную среду. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную среду организации.
7.2	Аудитория курсового и дипломного проектирования (помещение для самостоятельной работы обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования оснащена: комплект специализированной учебной мебели, меловая доска мобильная, стационарная магнитно-маркерная доска, 8 ноутбуков.
7.3	332А. Лаборатория «Электроэнергетических систем, электроснабжения и силовой электроники» для проведения лабораторных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации укомплектована специализированной мебелью, меловая доска. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную среду организации. Технические средства обучения: модульные учебные комплексы. В состав модульного учебного комплекса входят следующие блоки:
7.4	Блок амперметра-вольтметра, измеритель параметров одно 3-фазной сети.
7.5	Однофазный трансформатор и автоматический однополюсный выключатель.
7.6	Коммутатор измерителя мощностей.
7.7	Нагрузка индуктивная, активная, емкостная и устройство продольной емкостной компенсации.
7.8	Модель линии электропередачи.
7.9	Одно 3-фазный источники питания.
7.10	Электромашинный агрегат (с машиной постоянного тока, машиной переменного тока и преобразователем углового перемещения).
7.11	Источник питания бесконечной мощности.
7.12	Различные типы электромеханических рэле.
7.13	Трансформаторы тока и напряжения.