

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

_____ Е.В. Коновалова

15 июня 2023 г., протокол УМС №5

**МОДУЛЬ ДИСЦИПЛИН ПРОФИЛЬНОЙ
НАПРАВЛЕННОСТИ**
Проектирование электроэнергетических объектов
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Радиоэлектроники и электроэнергетики**

Учебный план bz130302-Энерг-23-5.plx
13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА
Направленность (профиль): Электроэнергетические системы и сети

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 12
самостоятельная работа 123
часов на контроль 9

Виды контроля на курсах:
экзамены 5

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, Иванов Геннадий Викторович

Рабочая программа дисциплины

Проектирование электроэнергетических объектов

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

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Основная цель изучения курса «Проектирование электроэнергетических объектов» – формирование у обучающихся базы знаний, касающихся нормативно-технической документации, существующей в области проектирования; изучение задач и методов проектирования, технико-экономического обоснования принятых решений при проектировании новых или развитии (реконструкции) существующих электроэнергетических объектов.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Электроэнергетические системы и сети
2.1.2	Инженерная и компьютерная графика
2.1.3	Теоретические основы электротехники
2.1.4	Компьютерное моделирование электрических цепей и устройств
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Надежность электроэнергетических систем
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	Эксплуатация электрических сетей

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

ПК-4.1:	Демонстрирует знания правил технической эксплуатации объектов профессиональной деятельности
ПК-4.2:	Рассчитывает параметры и режимы работы технологического оборудования объектов профессиональной деятельности
ПК-3.3:	Разрабатывает и согласовывает технические условия, технические задания в части проектирования, реконструкции и ремонта оборудования объектов профессиональной деятельности
ПК-2.1:	Собирает информацию по существующим техническим решениям и анализирует техническое задание на проектирование объектов профессиональной деятельности
ПК-2.2:	Выбирает оптимальные технические решения для проектирования объектов профессиональной деятельности
ПК-2.3:	Выбирает оборудование объектов профессиональной деятельности на различных стадиях проектирования
ПК-2.4:	Разрабатывает комплекты конструкторской документации на различных стадиях проектирования объектов профессиональной деятельности
ПК-1.1:	Выполняет сбор и анализ данных на предпроектное обследование для проектирования объектов профессиональной деятельности
ПК-1.2:	Определяет характеристики объектов профессиональной деятельности
ПК-1.3:	Готовит отчетные материалы по результатам обследования объектов профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	принципы выбора метода расчета электрических нагрузок, требования нормативно-технической документации, регламентирующей процесс проектирования
3.1.2	этапы составления проектной, рабочей документации, регламенты применения типовых технических решений, методики проектирования энергетических объектов
3.1.3	методы технико-экономического сравнения, показатели технико-экономической оценки инвестиций
3.2	Уметь:
3.2.1	пользоваться технологиями расчетов параметров элементов систем электроснабжения, выполнять сбор и анализ данных для проектирования, проектировать новые системы электроснабжения с использованием современных средств автоматизации проектирования
3.2.2	пользоваться нормативно-технической документацией, регламентирующей процесс проектирования систем электроснабжения, применять типовые технические решения в процессе проектирования
3.2.3	пользоваться методами технико-экономического сравнения при определении вариантов построения систем электроснабжения, выбирать современное оборудование, оценивать технико-экономическую эффективность принимаемых решений
3.3	Владеть:

3.3.1	навыком анализа результатов расчета электрических нагрузок и выбора оборудования подстанций, воздушных и кабельных линий, навыками построения систем электроснабжения, методами анализа режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем;
3.3.2	навыками разработки проектной и рабочей документации в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами; составления оперативной документации, предусмотренной правилами технической эксплуатации электрооборудования;
3.3.3	навыком выбора целесообразного решения при подготовке документации на основе типовых технических решений для проектирования систем электроснабжения; анализа результатов технико-экономического сравнения

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
Раздел 1. Основные понятия						
1.1	Проектная документация. Рабочая документация. Типовой проект. Типовая серия. Эскизный проект. Технический проект /Лек/	5	0,5	ПК-4.1 ПК-3.3 ПК-2.1 ПК-2.4 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	
1.2	Повторение пройденного материала, подготовка к устному опросу /Ср/	5	16	ПК-4.1 ПК-3.3 ПК-2.1 ПК-2.4 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	
Раздел 2. Виды, комплектность и стадии проектной документации						
2.1	Порядок проектирования электроэнергетических объектов. Виды проектных работ. Стадийность проектирования и состав проектной документации. Требования к объему и содержанию всех видов работ по проектированию электроэнергетического объекта. Формулировка и написание технического задания на проектирование электроэнергетических объектов. Технические условия на технологическое подключение электроэнергетических объектов к электрическим сетям. Порядок выдачи заданий на проектирование, согласования и утверждения проектов. Нормативно-техническая документация, регламентирующая проектирование электроэнергетических объектов. Экспертиза проектной документации /Лек/	5	1,5	ПК-4.1 ПК-3.3 ПК-2.1 ПК-2.4 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	
2.2	Повторение пройденного материала, подготовка к устному опросу /Ср/	5	24	ПК-4.1 ПК-3.3 ПК-2.1 ПК-2.4 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	
Раздел 3. Проектирование электроэнергетических объектов						

3.1	Выбор режима нейтрали. Электрические нагрузки и их представление при проектировании электроэнергетических объектов. Определение перспективных нагрузок потребителей при проектировании. Характеристика района проектирования: климатическая и географическая характеристика района, структурный анализ существующей сети и возможных источников питания, характеристика потребителей электроэнергии. Технический анализ вариантов конфигурации электрических сетей и выбор конкурентноспособных. Выбор экономически целесообразных сечений линий электропередачи, их конструктивного исполнения. Пути повышения пропускной способности сетей. Выбор мощности и мест размещения средств компенсации реактивных нагрузок. Выбор числа и мощности силовых трансформаторов и автотрансформаторов. Основы проектирования подстанций: выбор схемы электрических соединений, конструктивного исполнения, силового оборудования. Учет требований по надежности электроснабжения потребителей. Применение основ инженерного проектирования для реализации концепции развития электроэнергетического объекта по инновационному пути /Лек/	5	1,5	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-3.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	
3.2	Практическое занятие №1. Проектирование системы внутреннего электрооборудования здания (сооружения). Практическое занятие №2. Проектирование системы внутреннего электроосвещения здания (сооружения). Практическое занятие №3. Определение электрических нагрузок комплекса зданий и сооружений. Проектирование системы внешнего электроснабжения /Пр/	5	4	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-3.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
3.3	Повторение пройденного материала, подготовка к устному опросу, подготовка отчетов по практическим занятиям /Ср/	5	24	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-3.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
Раздел 4. Критерии оценки эффективности инвестиций при проектировании. Учёт фактора неопределённости и оценка риска инвестиционного проекта						
4.1	Источники инвестиций в энергетику, характеристики инвестиций; капиталовложения и их структура; эксплуатационные затраты на передачу и распределение электрической энергии; учет налогов и инфляции; ставка дисконтирования; цены и тарифы, используемые при проектировании; ценообразование в условиях рынка /Лек/	5	1,5	ПК-4.1 ПК-3.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	

4.2	Практическое занятие №4. Технико-экономическое сравнение вариантов строительства линейного объекта. Практическое занятие №5. Технико-экономическое сравнение вариантов строительства подстанции. /Пр/	5	2	ПК-4.1 ПК-3.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
4.3	Повторение пройденного материала, подготовка к устному опросу, подготовка отчетов по практическим занятиям /Ср/	5	24	ПК-4.1 ПК-3.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
Раздел 5. Состав и объем инженерных изысканий работ						
5.1	Задание на инженерные изыскания. Виды. Состав. Нормы отвода земель для строительства линий электропередачи и трансформаторных подстанций /Лек/	5	0,5	ПК-4.1 ПК-3.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.4 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	
5.2	Повторение пройденного материала, подготовка к устному опросу /Ср/	5	19	ПК-4.1 ПК-3.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.4 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
Раздел 6. Сметы						
6.1	Сводные сметы. Локальные ресурсные сметные расчеты. Сметная прибыль /Лек/	5	0,5	ПК-4.1 ПК-3.3 ПК-2.1 ПК-2.4 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	

6.2	Повторение пройденного материала, подготовка к устному опросу /Ср/	5	16	ПК-4.1 ПК-3.3 ПК-2.1 ПК-2.4 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
Раздел 7. Контрольная работа						
7.1	Выполнение типовых расчетов /Контр.раб./	5	0	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-3.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
Раздел 8. Экзамен						
8.1	Экзамен /Экзамен/	5	9	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-3.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 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	Синюкова, Т. В.	Проектирование систем электроснабжения: учебное пособие	Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020, электронный ресурс	1
Л1.2	Копылов И. П.	Проектирование электрических машин: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2023, электронный ресурс	1
Л1.3	Лькин А.В., Сидоркин Ю.М.	Проектирование электрических сетей: учебное пособие	Москва: Новосибирский ГТУ, 2021, электронный ресурс	2
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Авербух М. А., Семернин А. Н., Солдатенков А. С., Фальков Г. А.	Проектирование электропривода постоянного тока с цифровой системой управления: учебное пособие	Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова, 2021, электронный ресурс	1
Л2.2	Сидоренко И.Т., Маренич К.Н.	Проектирование электроснабжения горных предприятий: Учебное пособие	Вологда: Инфра-Инженерия, 2021, электронный ресурс	1
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Косолапов, В. В., Косолапова, Е. В.	Компьютерная графика. Решение практических задач с применением САПР AutoCAD: учебно-методическое пособие	Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019, электронный ресурс	1
Л3.2	Пионкевич В. А.	Новые информационные технологии в энергетике. Графический редактор AutoCAD для электротехнического проектирования. Базовый уровень: учебное пособие	Иркутск: ИРНИТУ, 2019, электронный ресурс	1
Л3.3	Сыркин В. А., Ишкин П. А., Кузнецов М. А.	Проектирование электротехнических процессов: методические указания	Самара: СамГАУ, 2020, электронный ресурс	1
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Единое окно доступа к образовательным ресурсам www.edu.ru			
Э2	Портал "Электрические сети, оборудование, документация, инструкции" http://leg.co.ua/			
Э3	Информационный проект для работников энергетических служб и студентов электротехнических вузов https://electrichelp.ru/			
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	Операционная система Microsoft Windows, пакет прикладных программ Microsoft Office			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				
6.3.2.1	«Национальная электронная библиотека» нэб.рф Электронные книги Springer Nature (Science, Technology and Medicine Collections) https://link.springer.com/			
6.3.2.2	Гарант-информационно-правовой портал. http://www.garant.ru/			
6.3.2.3	КонсультантПлюс –надежная правовая поддержка. http://www.consultant.ru/			

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	Учебная аудитория У102. Лаборатория инфокоммуникационных средств обучения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащена: комплект специализированной учебной мебели, меловая доска, стационарная магнитно-маркерная доска, 24 компьютера. Используемое программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows, пакет прикладных программ Microsoft Office, AutoDesk AutoCAD (свободно распространяемые программные обеспечения). Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную среду организации. Технические средства обучения для представления учебной информации: комплект мультимедийного оборудования — компьютер, проектор, проекционный экран.