

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

## Проектирование электроэнергетических объектов рабочая программа дисциплины (модуля)

|                         |  |                          |  |
|-------------------------|--|--------------------------|--|
| Закреплена за кафедрой  | <b>Радиоэлектроники и электроэнергетики</b>  |                          |  |
| Учебный план            | bz130302-Энерг-23-5.plx<br>13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА<br>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, 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  |
| <b>2.1</b>         | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>   |
| 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   |
| <b>2.2</b>         | <b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |
| 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)**

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

|            |  |
|------------|--|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>  |
| 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  |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>  |
| 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                          |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>  |

|       |  |
|-------|--|
| 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 |
|   | <b>Раздел 1. Основные понятия</b>   |                |       |  |                                  |            |
| 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 |            |
|   | <b>Раздел 2. Виды, комплектность и стадии проектной документации</b>  |                |       |  |                                  |            |
| 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 |            |
|   | <b>Раздел 3. Проектирование электроэнергетических объектов</b>  |                |       |  |                                  |            |

|  |   |   |     |  |  |  |
|--|---|---|-----|--|--|--|
| 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).<br>Практическое занятие №2. Проектирование системы внутреннего электроосвещения здания (сооружения).<br>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 |  |
| <b>Раздел 4. Критерии оценки эффективности инвестиций при проектировании. Учёт фактора неопределённости и оценка риска инвестиционного проекта</b> |   |   |     |  |  |  |
| 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.<br>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 |  |
| <b>Раздел 5. Состав и объем инженерных изысканий работ</b> |  |   |     |   |  |  |
| 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      |  |
| <b>Раздел 6. Сметы</b>                                     |  |   |     |   |  |  |
| 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      |  |
| <b>Раздел 7. Контрольная работа</b> |  |   |    |   |  |  |
| 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      |  |
| <b>Раздел 8. Экзамен</b>            |  |   |    |   |  |  |
| 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 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

| <b>6.1.1. Основная литература</b>  |   |   |   |          |
|--|---|---|---|----------|
|  | 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        |
| <b>6.1.2. Дополнительная литература</b>  |   |   |   |          |
|  | 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        |
| <b>6.1.3. Методические разработки</b>  |   |   |   |          |
|  | 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: ИРНТУ, 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        |
| <b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b> |   |   |   |          |
| Э1   | Единое окно доступа к образовательным ресурсам <a href="http://www.edu.ru">www.edu.ru</a>   |   |   |          |
| Э2   | Портал "Электрические сети, оборудование, документация, инструкции" <a href="http://leg.co.ua/">http://leg.co.ua/</a>   |   |   |          |
| Э3   | Информационный проект для работников энергетических служб и студентов электротехнических вузов <a href="https://electrichelp.ru/">https://electrichelp.ru/</a>                                    |   |   |          |
| <b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>                                   |   |   |   |          |
| 6.3.1.1  | Операционная система Microsoft Windows, пакет прикладных программ Microsoft Office  |   |   |          |
| <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>   |   |   |          |
| 6.3.2.3  | 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 | 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. |