

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

_____ Е.В. Коновалова

15 июня 2023 г., протокол УМС №5

МОДУЛЬ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН

Введение в инжиниринг

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Радиоэлектроники и электроэнергетики**

Учебный план b130302-Энерг-23-1.plx
13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА
Направленность (профиль): Электроэнергетические системы и сети

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах: зачеты 2
в том числе:		
аудиторные занятия	32	
самостоятельная работа	40	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	уп	рп		
Неделя	17	2/6		
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Практические	32	32	32	32
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	40	40	40	40
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., доцент, Рыжаков В.В.

Рабочая программа дисциплины

Введение в инжиниринг

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

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Основная цель изучения курса «Введение в инжиниринг» – формирование у обучающихся базовых знаний и комплекса умений, необходимых для решения задач инженерной деятельности; усиление мотивации к получению знаний и умений в области профессиональной подготовки согласно выбранной специальности.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Высшая математика
2.1.2	Введение в профессиональную деятельность
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Алгоритмы задач электроэнергетики
2.2.2	Основы проектной деятельности
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

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-2.3: 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
ОПК-3.1: Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной
ОПК-3.2: Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений
ОПК-1.1: Использует информационно-коммуникационные технологии при решении задач профессиональной деятельности
УК-3.1: Определяет свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели
УК-3.2: При реализации своей роли в команде учитывает особенности поведения других членов команды
УК-3.3: Анализирует возможные последствия личных действий и планирует свои действия для достижения заданного результата
УК-2.3: Анализирует план-график реализации проекта в целом и выбирает способ решения поставленных задач
УК-2.4: В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы
УК-2.5: Оценивает решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач
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
ОПК-1.6: Осуществляет поиск, сбор, хранение и обработку информации с применением информационно-коммуникационных технологий для решения задач профессиональной деятельности
ПК-4.16: Разрабатывает и представляет презентационные материалы по проекту на объект профессиональной деятельности, по результатам выполнения работ
ПК-5.1: Определяет систему условных обозначений в проектировании, порядок и правила подготовки, оформления и утверждения проектной документации на электроэнергетическую систему, сеть, подстанцию электрической сети, систему электроснабжения объекта капитального строительства

ПК-5.2: Определяет порядок и правила прохождения экспертизы проектной документации, внесения изменений в текстовую и графическую части проектной документации на вновь вводимые и реконструируемые электроэнергетические системы и сети, подстанции электрических сетей, системы электроснабжения объектов капитального строительства после прохождения нормконтроля и экспертизы проектной документации
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-5.11: Определяет требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к созданию системы электроснабжения, ее элементов и типовых узлов в качестве компонентов для информационной модели системы электроснабжения объекта 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-5.21: 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

3.1 Знать:	
3.1.1	Методы решения инженерных задач
3.1.2	Теорию решения изобретательских задач. Алгоритм решения изобретательских задач
3.1.3	Алгоритм патентного поиска
3.2 Уметь:	
3.2.1	Использовать теоретические знания методов решения инженерных и изобретательских задач в инженерной деятельности
3.2.2	Использовать алгоритм решения изобретательских задач
3.2.3	Определять направления патентного поиска
3.3 Владеть:	
3.3.1	Навыками применения методов решения инженерных и изобретательских задач для определения направления перспективного развития сложных инженерных систем
3.3.2	Навыками применения алгоритма решения изобретательских задач для определения направления перспективного развития сложных инженерных систем
3.3.3	Навыками оформления результатов патентного поиска

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Решение инженерных					

1.1	Метод перебора и его активизация (морфологический метод, метод мозгового штурма) /Пр/	2	4	УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 ОПК-1.1 ОПК-1.6 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-4.16 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК-5.6 ПК-5.7 ПК-5.8 ПК-5.9 ПК-5.10 ПК-5.11 ПК-5.12 ПК-5.21	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
1.2	Повторение пройденного материала, подготовка к устному опросу, подготовка отчета по практическому занятию /Ср/	2	10	УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 ОПК-1.1 ОПК-1.6 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-4.16 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК-5.6 ПК-5.7 ПК-5.8 ПК-5.9 ПК-5.10 ПК-5.11 ПК-5.12 ПК-5.21	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
Раздел 2. Теория решения изобретательских задач						

2.1	Основы теории решения изобретательских задач: формулировка проблемы (изобретательская ситуация), мини-задача, макси-задача, получение результата /Пр/	2	4	УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 ОПК-1.1 ОПК-1.6 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-4.16 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК-5.6 ПК-5.7 ПК-5.8 ПК-5.9 ПК-5.10 ПК-5.11 ПК-5.12 ПК-5.21	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
2.2	Пять уровней задач /Пр/	2	4	УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 ОПК-1.1 ОПК-1.6 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-4.16 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК-5.6 ПК-5.7 ПК-5.8 ПК-5.9 ПК-5.10 ПК-5.11 ПК-5.12 ПК-5.21	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
2.3	Технические противоречия и сорок основных приемов их устранения /Пр/	2	6	УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 ОПК-1.1 ОПК-1.6 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-4.16 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК-5.6 ПК-5.7 ПК-5.8 ПК-5.9 ПК-5.10 ПК-5.11 ПК-5.12 ПК-5.21	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	

2.4	Повторение пройденного материала, подготовка к устному опросу, подготовка отчетов по практическим занятиям /Ср/	2	10	УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 ОПК-1.1 ОПК-1.6 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-4.16 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК-5.6 ПК-5.7 ПК-5.8 ПК-5.9 ПК-5.10 ПК-5.11 ПК-5.12 ПК-5.21	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
Раздел 3. Алгоритм решения изобретательских задач						
3.1	Анализ задачи, анализ модели задачи, определение идеального конечного результата и формулировка физического противоречия, изменение или замена задачи, анализ способа устранения физического противоречия, применение полученного ответа /Пр/	2	8	УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 ОПК-1.1 ОПК-1.6 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-4.16 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК-5.6 ПК-5.7 ПК-5.8 ПК-5.9 ПК-5.10 ПК-5.11 ПК-5.12 ПК-5.21	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	

3.2	Повторение пройденного материала, подготовка к устному опросу, подготовка отчета по практическому занятию /Ср/	2	10	УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 ОПК-1.1 ОПК-1.6 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-4.16 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК-5.6 ПК-5.7 ПК-5.8 ПК-5.9 ПК-5.10 ПК-5.11 ПК-5.12 ПК-5.21	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
Раздел 4. Патентный поиск						
4.1	Определение предмета поиска. Определения круга стран для проведения поиска. Определение границ поиска по времени (глубина поиска). Определение индексов классификации рассматриваемого технического решения по международной патентной классификации (МПК). Тематический поиск изобретений – аналогов рассматриваемого технического решения и составление на них карточек. Анализ выявленных аналогов, их сопоставление и критика. Оформление результатов патентного поиска /Пр/	2	6	УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 ОПК-1.1 ОПК-1.6 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-4.16 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК-5.6 ПК-5.7 ПК-5.8 ПК-5.9 ПК-5.10 ПК-5.11 ПК-5.12 ПК-5.21	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	

4.2	Повторение пройденного материала, подготовка к устному опросу, подготовка отчета по практическому занятию /Ср/	2	10	УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 ОПК-1.1 ОПК-1.6 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-4.16 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК-5.6 ПК-5.7 ПК-5.8 ПК-5.9 ПК-5.10 ПК-5.11 ПК-5.12 ПК-5.21	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
Раздел 5. Контрольная работа						
5.1	Контрольная работа /Контр.раб./	2	0	УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 ОПК-1.1 ОПК-1.6 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-4.16 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК-5.6 ПК-5.7 ПК-5.8 ПК-5.9 ПК-5.10 ПК-5.11 ПК-5.12 ПК-5.21	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
Раздел 6. Зачет						

6.1	Зачет /Зачёт/	2	0	УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 ОПК-1.1 ОПК-1.6 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-4.16 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК-5.6 ПК-5.7 ПК-5.8 ПК-5.9 ПК-5.10 ПК-5.11 ПК-5.12 ПК-5.21	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 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	Зиновкина М. М., Гареев Р. Т., Горев П. М., Утемов В. В.	Теория решения изобретательских задач: научное творчество: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2022, электронный ресурс	1
Л1.2	Титов, С. С., Пономарев, П. С.	Теория решения изобретательских задач: курс лекций	Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021, электронный ресурс	1

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Алексеев, Г. В., Жарикова, Н. Б.	Теория решения изобретательских задач: учебное пособие	Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019, электронный ресурс	1

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Петров, В. М.	Теория решения изобретательских задач - ТРИЗ: учебник по дисциплине «алгоритмы решения нестандартных задач»	Москва: СОЛОН-Пресс, 2020, электронный ресурс	1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Единое окно доступа к образовательным ресурсам window.edu.ru
Э2	Портал "Электрические сети, оборудование, документация, инструкции" http://leg.co.ua/

ЭЗ	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	Гарант-информационно-правовой портал. http://www.garant.ru/
6.3.2.2	«Национальная электронная библиотека» нэб.рф Электронные книги Springer Nature (Science, Technology and Medicine Collections) https://link.springer.com/
6.3.2.3	КонсультантПлюс –надежная правовая поддержка. http://www.consultant.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	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:
7.2	комплект специализированной учебной мебели,
7.3	меловая доска,
7.4	стационарная магнитно-маркерная доска,
7.5	24 компьютера.
7.6	Количество посадочных мест – 25.
7.7	Технические средства обучения для представления учебной информации:
7.8	комплект мультимедийного оборудования — компьютер,
7.9	проектор,
7.10	проекционный экран.
7.11	Используемое программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows, пакет прикладных программ Microsoft Office, Microsoft Desktop School, MATLAB, Mathcad Education. AutoDesk AutoCAD, AutoDesk AutoCAD Electrical (свободно распространяемые программные обеспечения). Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную среду организации