

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

**Стахановский инженерно-педагогический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования**
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Кафедра электромеханики и транспортных систем

УТВЕРЖДАЮ:
Директор СИПИ (филиала)
ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»
_____ А.А. Авершин
(подпись)
« 21 » апреля 2023 года



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«СИСТЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И КОНСТРУИРОВАНИЯ
ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК»**

по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
магистерская программа «Электроснабжение»

Луганск – 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Системы проектирования и конструирования электроустановок» по направлению 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника - 26 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Системы проектирования и конструирования электроустановок» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 февраля 2018 года № 147 (с изменениями и дополнениями от 26 ноября 2020 г., 8 февраля 2021 г.)

СОСТАВИТЕЛИ:

канд. психол. наук, доцент Авершин А.А.

канд. техн. наук, доцент Петров А.Г.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры электромеханики и транспортных систем «18» апреля 2023 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой
электромеханики и транспортных систем  А.Г. Петров

Переутверждена: « » 20 г., протокол № .

Переутверждена: « » 20 г., протокол № .

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Стахановского инженерно-педагогического института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный университет имени Владимира Даля» «21» апреля 2023 г., протокол № 3.

Председатель учебно-методической комиссии
СИПИ (филиала) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»  Н.В. Банник

© Авершин А.А., Петров А.Г., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины «Системы проектирования и конструирования электроустановок» – подготовка выпускников к деятельности, связанной с практическими задачами эксплуатации и проектирования электроэнергетических систем в области защиты и автоматики.

Задачи: изучение норм проектирования электротехнических комплексов; изучение программных средств проектирования и конструирования; применение методов обеспечения надежности разрабатываемых изделий, систем и их элементов; формирование умений работы в электротехнических САПР и создания проектной документации с их помощью.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Логико-структурный анализ дисциплины «Системы проектирования и конструирования электроустановок»: дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, учебного плана подготовки студентов по направлению 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Физика», «Высшая математика», «Теоретические основы электротехники», «Математическое моделирование и математическая статистика» и служит основой для продолжения научно-исследовательской и учебно-профессиональной деятельности магистра.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Знает: основы проектной деятельности; основы управления проектной деятельностью на всех этапах жизненного цикла проекта УК-2.2. Умеет: разрабатывать проект, реализовывать и контролировать ход его выполнения; организовывать, координировать и контролировать работу участников проекта; контролировать ресурсы проекта (материальные,	Знать: основы управления проектной деятельностью; принципы разработки проектной документации в среде пакета системы автоматизированного проектирования (САПР); Уметь: разрабатывать проект, реализовывать и контролировать ход его выполнения; профессионально составлять научную документацию, доклады, статьи; организовывать, координировать и контролировать работу

	человеческие, финансовые) УК-2.3. Владеет: методикой разработки проекта; навыками публичного представления результатов проекта (или отдельных его этапов) в различных формах (отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях и др.); основами организации, координации и контроля работы участников проекта	участников проекта на всех этапах его жизненного цикла; Владеть: методикой разработки проекта и навыками публичного представления полученных результатов.
ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ОПК-1.1. Знает: состав, содержание и область действия нормативных правовых актов в сфере образования; психолого-педагогические основы профессионального взаимодействия; содержание основных категорий профессиональной этики; структуру управления образовательной организацией ОПК-1.2. Умеет: выстраивать (корректировать) профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами Российской Федерации и локальными нормативными актами образовательной организации; анализировать и оптимизировать процессы в сфере профессиональной деятельности ОПК-1.3. Владеет: методами поиска и анализа нормативных правовых актов и локальных нормативных актов образовательной организации, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности; нормами	Знать: методы научного исследования; особенности технологии подготовки научной документации, докладов, статей; теорию и методику педагогического проектирования; Уметь: профессионально составлять научную документацию, доклады, статьи; проектировать и оценивать педагогические (образовательные) системы; Владеть: методами педагогического проектирования; методикой внеклассных форм проведения занятий; навыками определения соответствия востребованным профессиональным квалификациям;

	профессиональной этики при взаимодействии с участниками образовательных отношений; основами анализа и планирования профессиональной деятельности	
ПК-3 – Способен обеспечивать учет и контроль данных об объемах потребляемых энергетических ресурсов в организации	ПК 3.1. Определяет и контролирует объемы потребления энергетических ресурсов по процессам и объектам организации ПК 3.2. Обеспечивает декларирование потребления энергетических ресурсов в организации	знать: конструкцию и принцип действия технических средств учета и контроля данных о потреблении энергетических ресурсов организации; методы обеспечения учета и контроля данных об объемах потребляемых энергетических ресурсов предприятиями и организациями; уметь: контролировать объемы потребления энергетических ресурсов; владеть: методами анализа и моделирования электрических цепей объектов профессиональной деятельности; способностью применять правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда в сфере профессиональной деятельности.
ПК-4 – Способен обеспечить соблюдение требований к энергосбережению и повышению энергетической эффективности в организации	ПК 4.1 Осуществляет нормативное обеспечение энергосбережения и повышения энергетической эффективности в организации ПК 4.2 Анализирует и определяет потенциал энергосбережения и повышения энергетической эффективности в организации ПК 4.3 Организует и проводит мероприятия по энергосбережению и	Знать: методы расчета параметров математической модели объекта исследований с целью обеспечения повышения энергетической эффективности на предприятии; Уметь: применять на практике основные принципы планирования эксперимента; использовать методы расчета параметров математической модели объекта исследований; Владеть: методами и способами, и средствами

	повышению энергетической эффективности в организации ПК 4.4 Обеспечивает соблюдение требований в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности при закупках продукции и услуг для нужд организации	современной информационно-вычислительной техники; методами расчета параметров математической модели объекта исследований;
--	---	---

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Объем учебной дисциплины (всего)	180 (5 з.е.)		180 (5 з.е.)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего)	78	-	28
в том числе:			
Лекции	46	-	14
Семинарские занятия	-	-	
Практические занятия	32	-	14
Лабораторные работы	-	-	
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-	
Другие методы и формы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.</i>)		-	
Самостоятельная работа студента (всего)	102	-	152
Итоговая аттестация	зачет, экзамен	-	зачет, экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Введение. Понятие технической системы. Цель и основные задачи проектирования электротехнических устройств.

Тема 2. Блочный-иерархический подход к решению проектных задач. Стадии и этапы проектирования. Конструирование. Разработка технического задания. Технический проект. Рабочий проект. Рабочие чертежи.

Тема 3. Проектные процедуры синтеза и анализа, оптимизация технических решений, условия и ограничения при проектировании электротехнических устройств.

Тема 4. Вопросы электромагнитной совместимости (ЭМС) электрооборудования и их решение при проектировании электротехнических устройств.

Тема 5. Методическое, организационное, программное, информационное и техническое обеспечение САПР электроэнергетического и электротехнического оборудования.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Цели и задачи электротехнического проектирования. Основные понятия в САПР. Возможности САПР в области формирования проектной документации. Основные подходы к проектированию на основе компьютерных технологий	7	-	2
2	Работа в режиме графического редактора. Работа с базой элементов. Порядок получения рабочей документации. Правила выполнения схем	8	-	2
3	Принципы автоматизации проектирования принципиальных электрических схем. Правила выполнения схем соединений и подключений. Автоматизация проектирования таблиц соединений. Принципы компоновки низковольтных и высоковольтных комплектных устройств	7	-	2
4	Требования к документации на комплектные устройства. Принципы компоновки высоковольтных подстанций. Принципы проектирования и конструирования трансформаторов. Принципы автоматизации проектирования	8	-	2
5	Возможности настройки пакета САПР. Вопросы электромагнитной совместимости электрооборудования. Решение задачи обеспечения электромагнитной совместимости при проектировании электротехнических устройств. Задачи проектирования измерительных цепей и цепей управления	8	-	2
6	Выполнение проектных работ с использованием компьютерных сетей. Основы методического обеспечения пакета САПР. Организационное и программное обеспечение САПР. Способы адаптации пакета САПР к узкоспециальной области проектирования	8	-	4
Итого:		46	-	14

4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Освоение основных принципов работы в среде базового пакета САПР	2	-	
2	Работа с базой элементов в среде пакета САПР	2	-	1
3	Принципы пополнения базы данных САПР	4	-	
4	Разработка принципиальных электрических схем распределительной и питающей сети в САПР	2	-	1
5	Разработка принципиальных электрических схем управления электроустановками в среде пакета САПР	4	-	2
6	Разработка таблиц соединений в среде пакета САПР	2	-	2
7	Разработка схем соединений в среде пакета САПР	4	-	2
8	Разработка документации на низковольтное комплектное устройство в среде пакета САПР	2	-	2
9	Разработка документации на трансформаторную подстанцию	4	-	1
10	Разработка документации на кабельную трассу	2	-	1
11	Разработка документации на модернизацию высоковольтного выключателя	2	-	1
12	Разработка документации на систему измерения и учета электроэнергии	2	-	1
Итого:		32	-	14

5. Лабораторные работы - не предусмотрены учебным планом.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Введение. Понятие технической системы. Цель и основные задачи проектирования электротехнических устройств.	Подготовка к практическому занятию (ПЗ), к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	20	-	31
2	Блочный-иерархический подход к решению проектных задач. Стадии и этапы проектирования. Конструирование. Разработка технического задания. Технический проект. Рабочий проект. Рабочие чертежи.	Подготовка к ПЗ, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	20	-	30
3	Проектные процедуры синтеза и анализа, оптимизация технических решений, условия	Подготовка к ПЗ, к текущему и промежуточному	21	-	30

	и ограничения при проектировании электротехнических устройств.	контролю знаний и умений.			
4	Вопросы электромагнитной совместимости (ЭМС) электрооборудования и их решение при проектировании электротехнических устройств.	Подготовка к ПЗ, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	21	-	31
5	Методическое, организационное, программное, информационное и техническое обеспечение САПР электроэнергетического и электротехнического оборудования.	Подготовка к ПЗ, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	20	-	30
Итого:			102	-	152

4.7. Курсовые проекты (работы) - не предусмотрены учебным планом.

5. Образовательные технологии

С целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся используются инновационные образовательные технологии при реализации различных видов аудиторной работы в сочетании с внеаудиторной. Используемые образовательные технологии и методы направлены на повышение качества подготовки путем развития у обучающихся способностей к самообразованию и нацелены на активизацию и реализацию личностного потенциала.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- аудиторные занятия – лекции, практические и лабораторные работы в соответствии с учебным планом;
- информационные технологии – использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к лекциям и лабораторным занятиям (электронный конспект, видеофайлы, размещенные во внутренней сети).

В рамках перечисленных технологий основными методами обучения являются:

- работа в команде: совместная работа студентов в группе при выполнении лабораторных работ;
- самостоятельная работа студентов: освоение теоретического материала, подготовка к выполнению практических и лабораторных работ, защита выполненных работ, выполнение и защита курсового проекта, подготовка к экзамену.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем(ями), ведущими лабораторные и практические работы по дисциплине в следующих формах:

- собеседование (устный или письменный опрос);
- лабораторные работы;
- практические занятия;
- защита практических работ.

Форма аттестации: по результатам освоения дисциплины аттестация проходит в форме устного экзамена (включает в себя ответы на теоретические вопросы). Студенты, выполнившие 75 % текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой отличной оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания Экзамен	Характеристика знания предмета и ответов	Шкала оценивания Зачет
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет	не зачтено

	низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	
--	--	--

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Родыгина С.В., Проектирование и эксплуатация систем электроснабжения. Проектирование СЭС: учебное пособие / Родыгина С.В. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2016. - 64 с. - ISBN 978-5-7782-3076-7 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778230767.html>

2. Балаков Ю.Н., Проектирование схем электроустановок: учебное пособие для вузов / Ю.Н. Балаков, М.Ш. Мисриханов, А.В. Шунтов - М.: Издательский дом МЭИ, 2016. - ISBN 978-5-383-01013-6 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383010136.html>

3. Глухов А.В., Проектирование электронных устройств в схемотехническом редакторе PSpice Schematics : Учебное пособие / Глухов А.В., Шубин В.В., Рогулина Л.Г. - Новосибирск.: СибГУТИ, 2016. - 77 с. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL:

<http://www.studentlibrary.ru/book/SibGUTI-026.html>

4. Леготин С.А., Проектирование и технология электронной компонентной базы. Полупроводниковые приемники излучений: курс лекций / С.А. Леготин, А.А. Краснов, Д.С. Ельников, В.Н. Мурашев, С.И. Диденко, К.И. Таперо, М.П. Коновалов - М.: МИСиС, 2018. - 188 с. - ISBN 978-5-906953-50-6 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785906953506.html>

б) дополнительная литература:

1. Герасимов А.И., Проектирование электроснабжения цехов обогатительных фабрик: учеб. пособие / А.И. Герасимов, С.В. Кузьмин - Красноярск: СФУ, 2014. - 304 с. - ISBN 978-5-7638-3023-1 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763830231.html>

2. Сугробов А.М., Проектирование электрических машин автономных объектов: учебное пособие для вузов / А.М. Сугробов, А.М. Русаков. - М.: Издательский дом МЭИ, 2012. - 304 с. - ISBN 978-5-383-00754-9 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383007549.html>

3. Сугробов А.М., Проектирование электрических машин автономных объектов : учебное пособие для вузов / Сугробов А.М. - М.: Издательский дом

МЭИ, 2017. - ISBN 978-5-383-01194-2 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011942.html>

4. Кузнецов С.М., Проектирование тяговых и трансформаторных подстанций: учеб. пособие / Кузнецов С.М. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2013. - 92 с. - ISBN 978-5-7782-2222-9 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778222229.html>

5. Сускин В.В., Проектирование РЭС: CAD/CAM/CAE/PDM / Сускин В.В., Шевченко В.Ф., Коваленко В.В., Кулавина Н.Ю., Соколина Е.Н., Шашкина Г.А. - М.: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL:

http://www.studentlibrary.ru/book/intuit_291.html

6. Климачева Т.Н., Трехмерная компьютерная графика и автоматизация проектирования в AutoCAD 2007 / Климачева Т. Н. - М.: ДМК Пресс, 2007. - 464 с. (Серия "Проектирование") - ISBN 5-94074-387-0 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5940743870.html>

7. Кудрявцев Е.М., Системы автоматизированного проектирования машин и оборудования: Учеб. для вузов / Кудрявцев Е.М. - М.: Издательство АСВ, 2013. - 382 с. - ISBN 978-5-93093-929-3 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939293.html>

8. Горбатюк С.М., Система автоматизированного проектирования Autodesk Inventor в металлургии и машиностроении: лаб. практикум / Горбатюк С.М., Наумова М.Г., Куприенко Н.С., Тарасов Ю.С. - М.: МИСиС, 2018. - 118 с. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL:

http://www.studentlibrary.ru/book/Misis_074.html

9. Яцук А.Н., Система автоматизированного проектирования Altium Designer. Практикум: учеб. пособие / А.Н. Яцук, Ю.С. Сычёва - Минск: РИПО, 2018. - 142 с. - ISBN 978-985-503-781-2 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789855037812.html>

10. Камышная Э.Н., Формальное представление электрических принципиальных схем для решения задач автоматизированного проектирования электронной аппаратуры: Учеб. пособие / Э.Н. Камышная, В.В. Маркелов, В.А. Соловьев. - М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. - 44 с. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL:

http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0534.html

11. Васильева Т.Ю., Компьютерная графика: 3D-моделирование с помощью системы автоматизированного проектирования AutoCAD / Т.Ю. Васильева, Л.О. Мокрецова, О.Н. Чиченева - М.: МИСиС, 2013. - 48 с. - ISBN 2227-8397-2013-07 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/2227-8397-2013-07.html>

12. Мухутдинов А.Р., Основы применения Autodesk Inventor для решения задач проектирования и моделирования: учебное пособие / А.Р. Мухутдинов, С.А. Яничев - Казань: Издательство КНИТУ, 2016. - 140 с. - ISBN 978-5-7882-2101-4 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788221014.html>

13. Мылов Г.В., Методологические основы автоматизации конструкторско-технологического проектирования гибких многослойных печатных плат / Мылов Г.В., Таганов А.И. - М.: Горячая линия - Телеком, 2014. - 168 с. - ISBN 978-5-9912-0367-8 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991203678.html>

14. Головицына М.В., Автоматизированное проектирование промышленных изделий / Головицына М.В. - М.: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/intuit020.html>

15. Муромцев Д.Ю., Конструирование узлов и устройств электронных средств: учебное пособие / Д.Ю. Муромцев, И. В. Тюрин, О.А. Белоусов. - Ростов н/Д: Феникс, 2013. - 540 с. (Высшее образование) - ISBN 978-5-222-20994-3 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785222209943.html>

16. Прокофьев Г.Ф., Конструирование приводов технологических машин / Г.Ф. Прокофьев, Н.И. Дундин, Н.Ю. Микловцик - Архангельск: ИД САФУ, 2014. - 504 с. - ISBN 978-5-261-00857-6 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785261008576.html>

17. Онстот С., AutoCAD® 2015 и AutoCAD LT® 2015. Официальный учебный курс / Онстот С. - М.: ДМК Пресс, 2015. - 416 с. - ISBN 978-5-97060-314-7 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970603147.html>

18. Соколова Т.Ю., AutoCAD 2016. Двухмерное и трехмерное моделирование. Учебный курс / Соколова Т.Ю. - М.: ДМК Пресс, 2016. - 756 с. - ISBN 978-5-97060-325-3 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970603253.html>

19. Верма Г., AutoCAD Electrical 2015. Подключайтесь! / Верма Г., Вебер М. - М.: ДМК Пресс, 2015. - 341 с. - ISBN 978-5-97060-145-7 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970601457.html>

20. Верма Г., AutoCAD Electrical 2016. Подключаем 3D / Верма Г., Вебер М. - М.: ДМК Пресс, 2016. - 384 с. - ISBN 978-5-97060-340-6 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970603406.html>

в) методические указания:

1. Системы проектирования и конструирования электроустановок. Методические указания по лабораторным работам для студентов очной и

заочной форм обучения по специальности 44.03.04. / Составитель А.А. Авершин. – Стаханов: СУНИГОТ ЛНУ им. В. Даля. – 2018. – 37 с.

2. Системы проектирования и конструирования электроустановок. Конспект лекций для студентов очной и заочной форм обучения по специальности 44.03.04. / Составитель А.А. Авершин. – Стаханов: СУНИГОТ ЛНУ им. В. Даля. – 2017. – 74 с.

г) интернет-ресурсы:

Министерство науки и высшего образования РФ -
<https://minobrnauki.gov.ru/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки -
<https://minobrnauki.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» - <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов -
<http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента»
<http://www.studentlibrary.ru/egi-bin/mb4x>

2. Электронная библиотека ФГБОУ ВО «ЮРГПУ (НПИ) имени М.И. Платова» «МегаПро» <https://jiweb.srsu.ru/MegaProWeb/Web>.

3. Научная библиотека имени А.И. Коняева <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные занятия: комплект электронных презентаций/слайдов, видеофайлов; аудитория, оснащенная презентационной техникой (компьютер), набор таблиц и плакатов и т.п.

Лекционные и практические занятия проводятся в специальных аудиториях оснащенных персональными компьютерами.

Освоение дисциплины предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/

		https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

9. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине «Системы проектирования и конструирования электроустановок»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля), практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
1	УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 УК-2.2 УК-3.3	Тема 1. Тема 2. Тема 3 Тема 4. Тема 5	2,3
2	ОПК-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Тема 1 Тема 2 Тема 3. Тема 4 Тема 5.	2,3
3	ПК-3	Способен обеспечивать учет и контроль данных об объемах потребляемых энергетических ресурсов в организации	ПК 3.1 ПК 3.2	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5.	2,3
4	ПК-4	Способен обеспечить соблюдение требований к энергосбережению и повышению энергетической эффективности в организации	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4	Тема 1. Тема 2. Тема 3 Тема 4. Тема 5	2,3

**Показатели и критерии оценивания компетенций,
описание шкал оценивания**

№ п/ п	Код контро- лируемой компе- тенции	Индикаторы достижения компетенций (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контроли- руемые разделы учебной дисциплин ы	Наименование оценочного средства
1	УК-2	УК-2.1 УК-2.2 УК-3.3	Знать: основы управления проектной деятельностью; принципы разработки проектной документации в среде пакета системы автоматизированного проектирования (САПР); Уметь: разрабатывать проект, реализовывать и контролировать ход его выполнения; профессионально составлять научную документацию, доклады, статьи; организовывать, координировать и контролировать работу участников проекта на всех этапах его жизненного цикла; Владеть: методикой разработки проекта и навыками публичного представления полученных результатов.	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5.	Собеседование (устный опрос), вопросы и задания к практическим работам, вопросы к экзамену, зачету.
2	ОПК-1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Знать: методы научного исследования; особенности технологии подготовки научной документации, докладов, статей; теорию и методику педагогического проектирования; Уметь: профессионально составлять научную документацию, доклады, статьи; проектировать и оценивать педагогические (образовательные) системы; Владеть: методами педагогического проектирования; методикой внеклассных форм проведения занятий; навыками определения соответствия востребованным профессиональным	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5.	Собеседование (устный опрос), вопросы и задания к практическим работам, вопросы к экзамену, зачету.

			квалификациям;		
3	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2	Знать: конструкцию и принцип действия технических средств учета и контроля данных о потреблении энергетических ресурсов организации; методы обеспечения учета и контроля данных об объемах потребляемых энергетических ресурсов предприятиями и организациями; Уметь: контролировать объемы потребления энергетических ресурсов; Владеть: методами анализа и моделирования электрических цепей объектов профессиональной деятельности; способностью применять правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда в сфере профессиональной деятельности.	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5.	Собеседование (устный опрос), вопросы и задания к практическим работам, вопросы к экзамену, зачету.
4	ПК-4	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4	Знать: методы расчета параметров математической модели объекта исследований с целью обеспечения повышения энергетической эффективности на предприятии; Уметь: применять на практике основные принципы планирования эксперимента; использовать методы расчета параметров математической модели объекта исследований; Владеть: методами и способами, и средствами современной информационно-вычислительной техники; методами расчета параметров математической модели объекта исследований;	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5.	Собеседование (устный опрос), вопросы и задания к практическим работам, вопросы к экзамену, зачету.

**Фонды оценочных средств по дисциплине
«Системы проектирования и конструирования электроустановок»**

Вопросы для собеседования (устного опроса)

1. Что такое проектирование? Этапы проектирования.
2. Условия эффективности проектирования.
3. Цели и задачи проектирования.
4. Объем рабочей документации.
5. Для чего нужны САПР?
6. Банк данных САПР.
7. Основные компоненты САПР
8. Уровни автоматизации проектирования.
9. Проектные документы.
10. Наиболее распространенные электротехнические САПР.
11. Что такое системный подход в автоматизации проектирования?
12. Главные принципы построения САПР.
13. Что такое сквозное проектирование?
14. Особенности интерфейса базовой САПР.
15. Управление окнами.
16. Команды черчения и редактирования.
17. Требования к системам управления базы данных (СУБД).
18. Особенности создания блоков графических элементов.
19. Текстовые массивы данных.
20. Как вывести копию документа?
21. Как осуществляется диалог с САПР?
22. Формирование различных типов документов.
23. Общие требования к оформлению схем.
24. Основные обозначения на электрических схемах.
25. Цифровые обозначения на схемах.
26. Алгоритм работы с программой.
27. Особенности оформления схем.
28. Создание перечня элементов.
29. Назначение монтажных документов.
30. Требования к оформлению схем.
31. Как представить документы в табличном виде? Таблица соединений.
32. Модули САПР.
33. Алгоритм работы с программой.
34. Принципы разработки монтажных документов. Таблица соединений.
35. Назначение низковольтных комплектных устройств.

36. Каким образом размещают аппараты в комплектных устройствах?
37. Принципы проектирования.
38. Правила оформления таблиц. Опросные листы.
39. Основные требования по оформлению чертежей.
40. Как оформляется перечень надписей?
4. Правила компоновки оборудования подстанции.
42. Основные требования по оформлению чертежей.
43. В чем разница при оформлении схем открытых и закрытых распределительных устройств (ОРУ и ЗРУ).
44. Принципы конструирования трансформаторов.
45. Основные типы чертежей.
46. Пояснительная записка на трансформатор. Электромагнитные расчеты?
47. Алгоритм вставки условных графических обозначений.
48. Особенности оформления схем.
49. Как создать перечень элементов?
50. Что такое панель инструментов?
51. Элементы пользовательского меню.
52. Какие бывают пакетные файлы?
53. Основные документы, регламентирующие вопросы электромагнитной совместимости.
54. Какие требования к электромагнитным помехам?
55. Что такое ССП?
56. Что такое электромагнитная совместимость?
57. Для чего необходимы заземляющие устройства?
58. Основные требования по электробезопасности.
59. Что такое структурная схема?
60. Принципы построения цепей измерения.
61. Для чего необходимы цепи управления?
62. Какие технологии применяются при выполнении проектных работ?
63. Принципы профессионального редактирования текста.
64. Какие вы знаете основные графические редакторы?
65. Что такое методическое обеспечение?
66. Основные стандарты САПР.
67. Основные методические средства САПР.
68. Организационное обеспечение САПР?
69. Какие вы знаете подпрограммы САПР?
70. Какое взаимодействие между подпрограммами САПР?
71. Что такое модуль обработки информации?

72. Основные требования стандартизации и унификации.

73. Какие вы знаете нестандартные особенности решения задач проектирования?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству собеседование
(устный опрос)

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5	Полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса. Обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные. Излагает материал последовательно и правильно.
4	Студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1...3 ошибки, которые сам же исправляет.
3	Студент обнаруживает знание и понимание основных положений вопроса, но: излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.
2	Студент обнаруживает незнание ответа на вопрос, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал; отмечаются такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

Задания к практическим занятиям

1. Освоить основные принципы работы в среде базового пакета САПР.
2. Изучить базу элементов в среде пакета САПР.
3. Изучить принципы выполнения базы данных САПР.
4. Изучить разработку принципиальных электрических схем распределительной и питающей сети в САПР.
5. Изучить разработку принципиальных электрических схем управления электроустановками в среде пакета САПР.
6. Изучить разработку таблиц соединений в среде пакета САПР.
7. Изучить разработку схем соединений в среде пакета САПР.
8. Изучить разработку документации на низковольтное комплектное устройство в среде пакета САПР.
9. Изучить разработку документации на трансформаторную подстанцию.
10. Изучить разработку документации на кабельную трассу.

11. Изучить разработку документации на модернизацию высоковольтного выключателя.

12. Изучить разработку документации на систему измерения и учета электроэнергии.

Контрольные вопросы к практическим занятиям

1. Что такое проектирование и конструирование?
2. Условия эффективности проектирования.
3. Перечень рабочей документации.
4. Принципы выполнения СУБД.
5. Особенности создания блоков графических элементов.
6. Текстовые массивы данных.
7. Что такое база данных?
8. Какие типы данных вы знаете?
9. Формирование данных в САПР.
10. Что такое распределительная сеть?
11. Что такое питающая сеть?
12. Основные способы разработки документации в САПР.
13. Что такое схема вторичных цепей управления.
14. Основные элементы схемы управления.
15. Алгоритмы проектирования оборудования вторичных цепей в САПР.
16. Модули САПР.
17. Алгоритм работы с программой.
18. Принципы составления таблиц соединений.
19. Назначение монтажных документов.
20. Требования к оформлению схем.
21. Как представить документы в табличном виде?
22. Назначение низковольтных комплектных устройств.
23. Каким образом размещают аппараты в комплектных устройствах?
24. Принципы проектирования низковольтных комплектных устройств.
25. Основные принципы конструирования трансформаторов.
26. Правила к оформлению чертежей.
27. Осуществление перечня документации.
28. Основные принципы конструирования кабельных трасс.
29. Правила к оформлению чертежей.
30. Осуществление перечня надписей.
31. Правила оформления документации.
32. Основные требования по оформлению чертежей.

33. Правила по оформлению проектной документации.
34. Что такое автоматизированная система контроля и учеба энергоресурсов (АСКУЭ)?
35. Правила по оформлению чертежей.
36. В чем разница между коммерческим и технологическим учетом электроэнергии?
37. Принципы проектирования современных АСКУЭ.

**Критерии и шкала оценивания по оценочному средству
«практическое занятие»**

Шкала оценивания	Критерий оценивания
5	Задание выполнено на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.
4	Задание выполнено на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Задание выполнено на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Задание выполнено на неудовлетворительном уровне или не представлено (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Вопросы к экзамену, зачету

1. Проектирование как процесс, способы и этапы проектирования.
2. Понятие о синтезе объектов проектирования, способы решения оптимизационных задач.
3. Предпосылки (необходимость) автоматизации проектирования.
4. Общие правила конструирования. Методика конструирования.
5. Принципы построения САПР. Структура САПР.
6. Разновидности, основные функции и характеристики CAD/CAM/CAE – систем.
7. Автоматизация процесса проектирования в AutoCAD.
8. Понятие и основные виды дизайна. Концепции промышленного дизайна.
9. Основы теории композиции в техническом конструировании.
10. Эргономическая оценка промышленных изделий.
11. Единая система конструкторской документации (ЕСКД).
12. Виды и комплектность конструкторских документов.
13. Стадии и этапы разработки конструкторской документации.

14. Система обозначения конструкторских документов.
15. Принципы работы в трехмерном пространстве. Способы задания координат.
16. Основные системы координат при пространственном моделировании.
17. Принципы работы с каркасными моделями.
18. Инструменты для работы с каркасными моделями.
19. Методика построения каркасных моделей.
20. Поверхностное моделирование в среде AutoCad.
21. Основные команды создания и редактирования поверхностных трехмерных объектов.
22. Описание алгоритмов создания поверхностных моделей.
23. Основные принципы твердотельного моделирования.
24. Способы формирования проекционных чертежей в AutoCAD.
25. Способы визуализации пространственных моделей.
26. Общие принципы подготовки технической и презентационной документации.
27. Интерфейс AutoCAD Electrical рабочие пространства, диспетчер проектов.
28. Технология создания схем и построение проводников
29. Назначение каталожных данных.
30. Автонумерация цепей проекта.
31. Отчеты в САПР.
32. Приложения AutoCAD Electrical.
33. Способы компоновки высоковольтных и низковольтных шкафов.
34. Добавление компоновочных образов в базе данных (БД).
35. Построение спецификаций и ведомостей чертежей.
36. Структура САПР внутризаводского электроснабжения.
37. Структура САПР подстанции.

Критерии и шкала оценивания к промежуточной аттестации
«экзамен», «зачёт»

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при	зачтено

	выполнении практических задач.	
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	не зачтено

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)