

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.О.05

(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Современные технологии проектирования в электроэнергетике и электротехнике

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

направленность (профиль)

Техническое и информационное обеспечение интеллектуальных систем электроснабжения

Форма обучения: очная

Год набора: 2022

Общая трудоемкость: 4 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	2	Итого
	Экзамен	
Вид занятий		
Лекции	16	16
Лабораторные		
Практические	16	16
Руководство: курсовые работы		
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	32,35	32,35
Самостоятельная работа	76	76
Контроль	35,65	35,65
Итого	144	144

Рабочую программу составил(и):

доцент кафедры «Электроснабжение и электротехника», к.т.н. Романов В.С.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

Отсутствует

Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры
«Электроснабжение и электротехника»

(протокол заседания № 2 от «08» сентября 2021 г.)

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – дать представление о современных технологиях проектирования в электроэнергетике и электротехнике, подготовить выпускников к производственно-технологической и проектно-конструкторской деятельности, обеспечивающей модернизацию, внедрение и эксплуатацию оборудования в электроэнергетике и электротехнике.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс): дисциплины Блока 1 направления подготовки бакалавриата 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», «Управление качеством электроэнергии систем электропитания».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса): «Проектирование интеллектуальных систем управления электроснабжением», «Современные технологии моделирования в электроэнергетике», «Инновации в электроэнергетике», «Производственная практика (научно-исследовательская работа)», выпускная квалификационная работа.

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ОПК-1.1. Формулирует цели и задачи исследования	Знать: требования к подготовке конструкторской документации; информационные технологии и программные продукты, относящиеся к профессиональной деятельности в области электроэнергетики и электротехники
		Уметь: формулировать цели и ставить задачи исследования; проводить анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации
		Владеть: навыками составления научно-технических отчетов, докладов; средствами компьютерной техники и информационных технологий; навыками публичного выступления и обсуждения результатов работы
	ОПК-1.2. Определяет последовательность решения задач	Знать: стадии разработки конструкторской документации изделий и основные этапы проведения проектных работ, сущность системного подхода к проектированию
	Уметь: выбирать необходимые работы из рекомендуемого перечня работ при проектировании	

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		Владеть: навыками планирования проектных работ, обработки полученных данных
	ОПК-1.3. Формулирует критерии принятия решения	Знать: теоретические сведения, обуславливающие необходимость прогнозирования недостающих данных с последующим их уточнением и последовательным приближением к окончательному решению в процессе проектирования
		Уметь: пользоваться критериями принятия решений, выбирать мероприятия по повышению технико-экономической эффективности
		Владеть: способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности систем электроснабжения

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
1. Основные задачи и принципы проектирования. Системный подход к проектированию	Лек.	1.1. Общие характеристики технических систем, их классификация. Цель и основные задачи проектирования. Иерархия решения проектных задач. Системный анализ проектной ситуации. Основные принципы проектирования. 1.2. Нисходящее и восходящее проектирование, итерационный характер процесса проектирования. Типизация и унификация проектных решений.	2	4	-	-	
	Пр.	Практическое занятие по темам раздела 1. Доклады обучающихся по изучаемому разделу.	2	4	-	-	Оценка решения практических задач и проверка усвоения материала, оценка выступлений
	Ср.	Изучение конспектов лекций. Изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой ответов на вопросы. Подготовка к практическим занятиям.	2	18	-	-	
2. Проект. Формирование проекта. Стадии и этапы проектирования	Лек.	2.1. Определение проекта. Типы проектов. Жизненные циклы проекта. Организация проектной деятельности. 2.2. Стадии и этапы проектирования. Виды описаний проектируемых объектов. Основные задачи планирования проектов. Иерархическая структура работ.	2	4	-	-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		2.3. Разработка технического задания. Структура ТЗ. Составление списка технических условий и ограничений, формулировка критериев качества.					
	Пр.	Практическое занятие по темам раздела 2. Доклады обучающихся по изучаемому разделу.	2	4	-	-	Оценка решения практических задач и проверка усвоения материала, оценка выступлений
	Ср.	Изучение конспектов лекций. Изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой ответов на вопросы. Подготовка к практическим занятиям.	2	18	-	-	
3. Математическое обеспечение проектирования	Лек.	3.1. Структурный и параметрический синтез. Формулировка критериев оптимальности технических решений при проектировании. 3.2. Теоретические аспекты моделирования при создании проектов. Требования к математическим моделям, используемые при проектировании электротехнических устройств, их классификация. Математическое обеспечение синтеза проектных решений.	2	4	-	-	
	Пр.	Практическое занятие по темам раздела 3. Доклады обучающихся по изучаемому разделу.	2	4	-	-	Оценка решения практических задач и проверка усвоения

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
							материала, оценка выступлений
	Ср.	Изучение конспектов лекций. Изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой ответов на вопросы. Подготовка к практическим занятиям.	2	18	-	-	
4. Системы автоматизированного проектирования	Лек.	4.1. Классификация систем автоматизированного проектирования. Основные характеристики, структура и возможности современных САПР. 4.2. Проектирующие и обслуживающие подсистемы. Виды обеспечения САПР. 4.3. Специализированные САПР в электроэнергетике и электротехнике. Система автоматизированного проектирования КОМПАС-3D.	2	4	-	-	
	Пр.	Практическое занятие по темам раздела 4. Доклады обучающихся по изучаемому разделу.	2	4	-	-	Оценка решения практических задач и проверка усвоения материала, оценка выступлений
	Ср.	Изучение конспектов лекций. Изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой ответов на вопросы. Подготовка к практическим занятиям.	2	22	-	-	

Модуль (раздел)	Вид учеб- ной ра- боты	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наимено- вание оценочного средства)
		Контроль	2	35,65	-	-	
	ПА	Сдача экзамена	2	0,35			
Итого:				144			

5. Образовательные технологии

Для оценки знаний, умения и уровня профессиональных компетенций, приобретаемых выпускником в процессе изучения дисциплины «Современные технологии проектирования в электроэнергетике и электротехнике», используются технологии традиционного обучения:

- лекции;
- практические занятия с устным опросом обучающихся и закреплением теоретического материала;
- индивидуальные и групповые консультации по теоретическим и практически вопросам курса;
- выполнение практических заданий, которые позволяют приобрести практические знания и навыки решения задачи и работы с нормативной, методической, научно-технической и справочной литературой;
- проведение семинара с целью формирования и развития профессиональных навыков, обучающихся;
- проведение различных форм самостоятельной работы, которая включает изучение теоретического материала и подготовку к практическим работам.

6. Методические указания по освоению дисциплины

6.1. Обучающимся необходимо ознакомиться: с содержанием рабочей программы дисциплины, с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине.

6.2. Методические указания по подготовке к лекционным занятиям.

В ходе лекций рассматриваются основные понятия тем, связанные с ними теоретические и практические вопросы, даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовке к практическим занятиям. Поэтому изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Перед очередной лекцией необходимо просмотреть/повторить материалы предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам.

6.3. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

В ходе практических занятий углубляются и закрепляются знания обучающихся по ряду рассмотренных на лекциях вопросов. При подготовке к практическим занятиям обучающийся должен:

- изучить рекомендованную литературу;
- изучить материалы лекций;
- подготовить ответы на все вопросы по изучаемой теме;
- выполнить домашнее задание, рекомендованное преподавателем при изучении каждой темы занятия.

По заданию преподавателя обучающийся должен подготовить доклад по теме практического занятия. В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут воспользоваться консультациями преподавателя.

6.4. Самостоятельная работа включает в себя выполнение различного рода заданий и самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям. Контроль самостоятельной работы обучающихся над программой курса осуществляется в ходе практических занятий (устный опрос, решение задач, публичное выступление с докладом по выбранной теме, тестирование).

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
2	ОПК-1	Выполнение практических заданий Опрос по теоретическому материалу Темы докладов Тестовые задания № 1-100 Вопросы для экзамена № 1-50

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Темы докладов

По заданию преподавателя обучающийся должен подготовить доклад по теме практического занятия. Обучающийся может выбрать определённую систему (программу) проектирования, согласовав выбор с преподавателем. В докладе необходимо осветить следующие вопросы: назначение системы (программы), разработчик, форма распространения, стоимость, охват рынка, основные функции и возможности, интерфейс, сравнение с аналогичными системами (программами), достоинства и недостатки и др.

1. Системный анализ проектной ситуации.
2. Основные принципы проектирования.
3. Блочный-иерархический подход к проектированию.
4. Нисходящее и восходящее проектирование.
5. Жизненные циклы проекта.
6. Стадии проектирования.
7. Планирование проектов.
8. Проектные процедуры синтеза.
9. Проектные процедуры анализа.
10. Маршрут проектирования объекта.
11. Структурный и параметрический синтез.
12. Формулировка критериев оптимальности технических решений при проектировании.
13. Основные характеристики современных систем автоматизированного проектирования.
14. Возможности современных систем автоматизированного проектирования.
15. САЕ/CAD/CAM-системы.
16. Требования к математическим моделям при проектировании.
17. Специализированные САПР в электроэнергетике и электротехнике.
18. Продукты компании АСКОН – Вертикаль.
19. Продукты компании АСКОН – Лоцман.
20. Особенности трёхмерного моделирования в среде Компас 3D.

Краткое описание и регламент выполнения

Доклад представляет собой публичное выступление по изучаемому разделу дисциплины. При подготовке доклада, презентации обучающийся должен отобрать не менее 10

наименований литературы (книг, статей, сборников, нормативно-правовых актов). Предпочтение следует отдавать литературе, опубликованной в течение последних 5 лет. Допускается обращение к Интернет-сайтам. Изложение текста доклада должно быть четким, аргументированным.

В заключение доклада обучающийся должен сделать выводы по теме.

Продолжительность доклада не более 7 минут. Для получения положительной отметки наличие компьютерной презентации обязательно. Минимальное количество слайдов – 5. Презентация должна быть информативна, соответствовать теме доклада.

Критерии оценки:

- отметка «зачтено» выставляется обучающемуся, если обучающийся изложил материал грамотно, содержание ответа соответствует содержанию вопроса, тема вопроса полностью раскрыта; подготовлена презентация с требуемым количеством слайдов.

- отметка «не зачтено», если обучающийся не раскрыл содержание вопроса или отклонился от заданной темы, отсутствует презентация или презентация не содержит требуемого количества слайдов, не информативна и не соответствует теме доклада.

7.2.2. Практические задания

Практические задания представляют собой задачи, посвященные разработке 3D и 2D моделей изделий в программе КОМПАС-3D.

Примерные задания:

- Основные приёмы трёхмерного моделирования в системе КОМПАС-3D.
- Создание трёхмерных моделей деталей по представленному чертежу.
- Моделирование поверхностей.
- Создание трёхмерных моделей сборочных единиц.
- Изготовление в автоматическом режиме на основе трёхмерной модели чертежей деталей и сборочных единиц.
- Создание аксонометрических изображений деталей с пространственными разрезами.

Краткое описание и регламент выполнения

Задание выполняется в системе КОМПАС-3D. Оценивается правильность выполнения задания и количество допущенных при выполнении задания ошибок.

Критерии оценки:

- отметка «зачтено» выставляется обучающемуся, если задание выполнено правильно или с незначительными ошибками;

- отметка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если задание не выполнено и/или допущены грубые ошибки.

7.2.3. Типовые тестовые задания

Задание №1		
Для выпуска изделия на предприятии необходимо иметь		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)	-	объект управления
2)	-	транспортную карту и маршрут

3)	-	закупочную и экономическую ведомости
4)	-	конструкторскую и технологическую документацию

Задание №2

Проектирование – это комплекс работ по

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	-	управлению расчетами изделия и его конструированием
2)	-	исследованию изготовленного опытного образца изделия
3)	-	исследованию, расчетам и конструированию изделия или процесса
4)	-	изготовлению опытного образца изделия на основе опытного процесса

Задание №3

На уровне технической подготовки производства оформляется

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	-	проектная и техническая документация
2)	-	конструкторская и техническая документация
3)	-	конструкторская и технологическая документация
4)	-	техническая и технологическая документация

Задание №4

Предпроектное исследование выполняет

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	-	посредник
2)	-	консультант
3)	-	проектировщик
4)	-	заказчик

Задание №5

Разработка эскизного проекта выполняется

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	-	проектировщиком
2)	-	заказчиком
3)	-	посредником
4)	-	консультантом

Задание №6

Разработка технического проекта выполняется

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	-	заказчиком
2)	-	проектировщиком
3)	-	консультантом
4)	-	посредником

Задание №7

Разработка рабочего проекта выполняется

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- | | | |
|----|---|-----------------|
| 1) | - | проектировщиком |
| 2) | - | посредником |
| 3) | - | консультантом |
| 4) | - | заказчиком |

Задание №8

При разработке рабочего проекта

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- | | | |
|----|---|--|
| 1) | - | редактируются чертежи узлов объекта |
| 2) | - | отрабатываются математические модели поведения объекта |
| 3) | - | выполняется полная детализация изделия |
| 4) | - | выполняется проработка всех частей проекта |

Задание №9

Рабочий проект – это

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- | | | |
|----|---|--|
| 1) | - | выполнение полной детализации изделия |
| 2) | - | отработка математических моделей поведения объекта |
| 3) | - | выполнение проработки всех частей проекта |
| 4) | - | редактирование чертежей узлов объекта |

Задание №10

Эскизный проект – это

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- | | | |
|----|---|--|
| 1) | - | выполнение полной детализации изделия |
| 2) | - | редактирование чертежей узлов объекта |
| 3) | - | отработка математических моделей поведения объекта |
| 4) | - | выполнение проработки всех частей проекта |

Задание №11

Технический проект – это

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- | | | |
|----|---|--|
| 1) | - | полная детализация изделия |
| 2) | - | математическое моделирование поведения объекта |
| 3) | - | проработка всех частей проекта |
| 4) | - | редактирование чертежей узлов объекта |

Задание №12

Конструкторская подготовка производства заключается в разработке

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- | | | |
|----|---|-----------------------------------|
| 1) | - | нового технологического процесса |
| 2) | - | новых правил техники безопасности |
| 3) | - | новых заводских цехов |
| 4) | - | нового изделия |

Задание №13

Технологическая подготовка производства заключается в разработке

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- | | | |
|----|---|--------------------------------------|
| 1) | - | новых правил техники безопасности |
| 2) | - | нового процесса изготовления изделия |
| 3) | - | нового изделия |
| 4) | - | новых заводских цехов |

Задание №14

Техническое задание – это

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- | | | |
|----|---|--|
| 1) | - | первичное описание проекта |
| 2) | - | вторичное описание проекта |
| 3) | - | первый пункт пояснительной записки проекта |
| 4) | - | заключительный пункт пояснительной записки проекта |

Задание №15

Предпроектное исследование – это

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- | | | |
|----|---|--|
| 1) | - | анализ причин брака опытных образцов |
| 2) | - | проведение допроектных испытаний |
| 3) | - | разработка исходных требований |
| 4) | - | расчет экономической эффективности проекта |

Задание №16

Техническое задание разрабатывается на основе

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- | | | |
|----|---|--------------------------|
| 1) | - | исходных требований |
| 2) | - | технического предложения |
| 3) | - | пожеланий конструкторов |
| 4) | - | эскизного проекта |

Задание №17

Конструкторская и технологическая документация необходима

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	-	для продажи изделия
2)	-	для производства изделия
3)	-	для обмена изделия
4)	-	для утилизации изделия

Задание №18

Комплекс работ по исследованию, расчетам и конструированию изделия или процесса – это

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	-	проектирование
2)	-	изготовление
3)	-	ремонт
4)	-	испытание

Задание №19

При проектировании заказчик разрабатывает

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	-	задание на проектирование
2)	-	проектное задание
3)	-	задание на изготовление чертежей
4)	-	техническое задание

Задание №20

На основе технического задания разрабатывается

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	-	техническое предложение
2)	-	технологическое предложение
3)	-	конструкторское предложение
4)	-	проектное предложение

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если обучающийся ответил больше чем на половину вопросов теста;
- оценка «не зачтено» - если обучающийся ответил на половину или меньше вопросов теста.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

№ п/п	Вопросы к экзамену
1	Общие характеристики технических систем, их классификация.
2	Цель и основные задачи проектирования.
3	Иерархия решения проектных задач.
4	Системный анализ проектной ситуации.
5	Основные принципы проектирования.
6	Блочный-иерархический подход к проектированию
7	Декомпозиция и иерархичность описаний объектов проектирования.
8	Аспекты описаний проектируемых объектов.
9	Нисходящее и восходящее проектирование.
10	Итерационный характер процесса проектирования.
11	Типизация и унификация проектных решений.
12	Определение проекта. Типы проектов.
13	Жизненные циклы проекта.
14	Организация проектной деятельности.
15	Стадии проектирования.
16	Этапы проектирования, проектные процедуры, проектные операции.
17	Виды описаний проектируемых объектов.
18	Основные задачи планирования проектов.
19	Разработка технического задания.
20	Структура ТЗ, формирование требований ТЗ .
21	Составление списка технических условий и ограничений, формулировка критериев качества.
22	Классификация параметров проектируемых объектов.
23	Классификация типовых проектных процедур.
24	Проектные процедуры синтеза.
25	Проектные процедуры анализа.
26	Типичная последовательность проектных процедур.
27	Взаимосвязь проектных процедур анализа и синтеза.
28	Маршрут проектирования объекта.
29	Структурный и параметрический синтез.
30	Формулировка критериев оптимальности технических решений при проектировании.
31	Теоретические аспекты моделирования при создании проектов.
32	Требования к математическим моделям, используемые при проектировании электротехнических устройств, их классификация.
33	Математическое обеспечение синтеза проектных решений.
34	Системы автоматизированного проектирования.
35	Классификация систем автоматизированного проектирования.
36	Основные характеристики современных САПР.
37	Структура современных САПР.
38	Возможности современных САПР.
39	Проектирующие и обслуживающие подсистемы.
40	Виды обеспечения САПР.
41	Функции и характеристики CAE/CAD/CAM-систем.
42	Требования к математическим моделям САПР: универсальность, адекватность.

№ п/п	Вопросы к экзамену
43	Требования к математическим моделям САПР: точность, экономичность.
44	Специализированные САПР в электроэнергетике и электротехнике.
45	САПР Компас 3D.
46	САПР Компас Электрик.
47	Продукты компании АСКОН – Вертикаль.
48	Продукты компании АСКОН – Лоцман.
49	Особенности трёхмерного моделирования в среде Компас 3D.
50	Автоматизированное изготовление чертежей в среде Компас 3D.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
2	Экзамен (письменный опрос обучающихся по билетам)	«отлично»	Обучающийся обладает глубокими и прочными знаниями программного материала; при ответе продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение; правильно сформулировал понятия и закономерности по вопросу.
		«хорошо»	Обучающийся обладает достаточно полным знанием программного материала; его ответ представляет грамотное изложение учебного материала по существу; отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий; правильно применены теоретические положения, подтвержденные примерами.
		«удовлетворительно»	Обучающийся имеет общие знания основного материала без усвоения некоторых существенных положений; формулирует основные понятия с некоторой неточностью; затрудняется в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения.
		«неудовлетворительно»	Обучающийся не знает значительную часть программного материала; допустил

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
			<p>существенные ошибки в процессе изложения; не умеет выделить главное и сделать вывод; приводит ошибочные определения.</p>

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Карпенко А. П.	Основы автоматизированного проектирования	Учебник	2020	ЭБС «ZNANIUM.COM»
2	Кобелев А.В.	Проектирование электроэнергетических систем	Учебное пособие	2021	ЭБС "IPRbooks"
3	Родыгина С. В.	Проектирование и эксплуатация систем электроснабжения. От теории к практике	Учебное пособие	2018	ЭБС "IPRbooks"
4	Иванов В. Н.	Применение компьютерных технологий при проектировании электрических схем	Учебник	2017	ЭБС "IPRbooks"

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Родыгина С. В.	Проектирование и эксплуатация систем электроснабжения. Проектирование СЭС	Учебное пособие	2016	ЭБС "IPRbooks"
2	Караваев Е. П.	Управление проектами	Практикум	2015	ЭБС "Лань"
3	Антонов С. Н.	Проектирование электроэнергетических систем	Учебное пособие	2014	ЭБС «ZNANIUM.COM»
4	Кузнецов В. Н.	Современные технологии проектирования систем электроснабжения	Практикум	2012	Репозиторий ТГУ
5	Молдабаева М. Н.	Автоматизация технологических процессов и производств	Учебное пособие	2019	ЭБС «ZNANIUM.COM»

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Web of Science [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: Clarivate Analytics, 2016. – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус.,англ.;
- Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004. – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.;
- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000. – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.;
- Springer Link [Электронный ресурс] : [база данных].– Switzerland: SpringerNature, 1842. – Режим доступа : link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- Science Direct [Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018. – Режим доступа : sciencedirect.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- Cambridge university press [Электронный ресурс] : журналы издательства. – Cambridge: Cambridge university press, 2018 . – Режим доступа : cambridge.org. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- NEICON [Электронный ресурс] : электронная информация : архив научных журналов. – Москва : НЭИКОН, 2002. – Режим доступа : neicon.ru/resources/archive. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition	договор № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно
3	КОМПАС-3D v 18	договор № 1198 от 18.11.2019, срок действия – бессрочно

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового	Проектор, экран; стол ученический (моноблок) двухместный, стол ученический (моноблок) трехместный, стол преподавательский, стул преподавательский,

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
	проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Э-211)	доска аудиторная., экран, проектор, жалюзи.
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Э-609)	Столы ученические двухместные (моноблок), стол ученический трехместный моноблок, стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), кафедра, экран, проектор, процессор, жалюзи
3	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (Э-603)	Столы ученические компьютерные, стулья, ПК, стол преподавателя, принтеры, доска меловая, жалюзи
4	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401)	Столы, стулья, компьютеры
5	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-916)	Столы, стулья, компьютеры