

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

Б1.В.10
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Системы автоматизированного проектирования в электроэнергетике

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
13.03.02 Энергоэнергетика и электротехника

направленность (профиль)
Электроснабжение промышленных предприятий

Форма обучения: очная

Год набора: 2026

Общая трудоемкость: 3 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр | 4 | Итого |
|--|-----------------|------------|
| Форма контроля | Зачет с оценкой | |
| Вид занятий | | |
| Лекции | 16 | 16 |
| Лабораторные | | |
| Практические | 32 | 32 |
| Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР | | |
| Промежуточная аттестация | 0,25 | 0,25 |
| Контактная работа | 48,25 | 48,25 |
| Самостоятельная работа | 59,75 | 59,75 |
| Контроль | | |
| Итого | 108 | 108 |

Рабочую программу составил(и):

доцент кафедры «Электроснабжение и электротехника», к.т.н. Горохов И.В.

(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

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2030 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Электроснабжение и электротехника»

(протокол заседания № 9 от «13» февраля 2026 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование знаний, умений, навыков в области производственно-технологической и проектно-конструкторской деятельности, обеспечивающей модернизацию, внедрение и эксплуатацию нового оборудования в электроэнергетике.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Информатика», «Инженерная графика».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Системы электроснабжения промышленных предприятий», выполнение выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения

| Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование) | Индикаторы достижения компетенций (код и наименование) | Планируемые результаты обучения |
|---|--|--|
| ПК-1 Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения объектов | ПК-1.4 Применяет системы автоматизированного проектирования для разработки проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов | Знать: программу(ы) САПР, которые можно использовать на разных стадиях создания проекта; требования СПДС, ЕСКД и ГОСТ при проектировании систем электроснабжения объектов ПД |
| | | Уметь: применять САПР программы для получения конечного результата |
| | | Владеть: одной из программ САПР, позволяющей разработать проекты на разных стадиях проектирования системы. |

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) |
|---|--------------------|---|---------|-----------|-------|----------------|--|
| Раздел 1. Основные задачи и принципы проектирования | Лек. | Понятие, общие характеристики технической системы (ТС), надсистемы, подсистемы. Цель и основные задачи проектирования электротехнических устройств. Основные принципы проектирования. Блочно-иерархический подход к проектированию. | 4 | 2 | - | - | |
| | Ср. | Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям | 4 | 8 | - | - | |
| | Пр. | Общее знакомство с программой Компас 3D. Основные функции и команды. | 4 | 2 | | | Отчет по практической работе |
| Раздел 2. Системный подход к проектированию | Лек. | Аспекты описаний проектируемых объектов. Нисходящее и восходящее проектирование, итерационный характер процесса проектирования. Типизация и унификация проектных решений и составляющих частей объектов проектирования. | 4 | 2 | - | - | |
| | Ср. | Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям | 4 | 8 | - | - | |
| | Пр. | Создание трёхмерной модели в среде Компас 3D. | 4 | 2 | - | - | Отчет по практической работе |
| Раздел 3. Стадии и этапы проектирования | Лек. | Стадии и этапы проектирования. Виды описаний проектируемых объектов. Выходные, внутренние и внешние параметры. Разработка технического | 4 | 2 | - | - | |

| Модуль (раздел) | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы) | Семестр | Объем, ч. | Баллы | Интерактив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|---|--------------------|--|---------|-----------|-------|----------------|--|
| | | задания (ТЗ). Структура ТЗ, формирование требований ТЗ. Составление списка технических условий и ограничений, формулировка критериев качества. | | | | | |
| | Ср. | Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям | 4 | 8 | - | - | |
| | Пр. | Создание чертежей видов на основе трёхмерной модели. Простановка обозначений и размеров. | 4 | 4 | - | - | Отчет по практической работе |
| Раздел 4. Конструкторская документация | Лек. | Технический проект. Рабочий проект. Рабочие чертежи. Конструкторская и проектная документация. Требования, предъявляемые к проекту. Директивно-нормативная документация, определяющая проектирование электротехнических устройств | 4 | 2 | - | - | |
| | Ср. | Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям | 4 | 6 | - | - | |
| | Пр. | Вычерчивание принципиальной электрической схемы электрооборудования. Поддержка графических библиотек и баз данных. | 4 | 8 | - | - | Отчет по практической работе |
| Раздел 5. Типовые проектные процедуры синтеза и анализа | Лек. | Структурный и параметрический синтез электротехнических устройств. Формулировка критериев оптимальности технических решений при проектировании электротехнических устройств, оптимальный параметрический синтез. Задачи одно- и многовариантного | 4 | 2 | - | - | |

| Модуль (раздел) | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы) | Семестр | Объем, ч. | Баллы | Интерактив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|--|--------------------|---|---------|-----------|-------|----------------|--|
| | | анализа технических решений. | | | | | |
| | Ср. | Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям | 4 | 8 | - | - | |
| | Пр. | Вычерчивание принципиальной электрической схемы электрооборудования. Поддержка графических библиотек и баз данных | 4 | 8 | - | - | Отчет по практической работе |
| Раздел 6. Математическое обеспечение проектирования | Лек. | Требования к математическим моделям, используемые при проектировании электротехнических устройств, их классификация. Математическое обеспечение синтеза проектных решений. Математическое обеспечение одно- и многовариантного анализа технических решений при проектировании электротехнических устройств. | 4 | 2 | - | - | |
| | Ср. | Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к практическим занятиям | 4 | 8 | - | - | |
| | Пр. | Разработка конструкторской документации электрооборудования. | 4 | 2 | - | - | Отчет по практической работе |
| Раздел 7. Наиболее распространенные конструкторские САПР | Лек. | Классификация систем автоматизированного проектирования. Основные характеристики, структура и возможности современных САПР. Специализированные САПР электротехнических устройств. Программные системы общего назначения Компас и AutoCAD. Специализированные САПР Компас-Электрик и | 4 | 4 | - | - | |

| Модуль (раздел) | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы) | Семестр | Объем, ч. | Баллы | Интерактив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|-----------------|--------------------|--|---------|------------|-------|----------------|--|
| | | AutoCAD Electrical. | | | | | |
| | Пр. | Защита реферата | 4 | 2 | - | - | Защита реферата |
| | Пр. | Защита реферата | 4 | 2 | - | - | Защита реферата |
| | Пр. | Защита реферата | 4 | 2 | - | - | Защита реферата |
| | Ср. | Самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям с подготовкой к промежуточной аттестации | 4 | 13,75 | - | - | |
| | ПА | Сдача зачета с оценкой | 4 | 0,25 | - | - | |
| Итого: | | | | 108 | - | | |

5. Образовательные технологии

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

- лекции с использованием мультимедийного оборудования;
- практические занятия с устным опросом обучающихся и закреплением теоретического материала; выполнение задания в соответствии с инструкциями и методическими указаниями преподавателя, получение результата;
- групповая дискуссия по результатам лекционных занятий и при выполнении практических работ;
- проведение различных форм самостоятельной работы, которая включает подготовку к лекционным и практическим занятиям: конспектирование, проработку конспекта лекций, дополнение конспекта материалами из рекомендованной нормативной, методической, научно-технической и справочной литературы.

6. Методические указания по освоению дисциплины

6.1. Обучающимся необходимо ознакомиться: с содержанием рабочей программы дисциплины (далее – РПД), 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 проблемы, 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. Обучающимся необходимо: перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, ее основные вопросы, рекомендуемую литературу, что позволит сэкономить время на освоение темы на аудиторном занятии; 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, знаний по проектированию цифровой подстанции. На практических занятиях развиваются способности использовать современные информационные технологии, управлять информацией с применением прикладных программ; использовать современные нормативно-технические документы. При подготовке к практическим занятиям каждый 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.

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 |
|---------|--|---|
| 4 | ПК-1.4 | Вопросы к зачету № 1 – 45 Практические работы № 1 – 5 Реферат |

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

7.2.1 Практические задания

1. Общее знакомство с программой Компас 3D. Основные функции и команды.
2. Создание трёхмерной модели в среде Компас 3D.
3. Создание чертежей видов на основе трёхмерной модели. Простановка обозначений и размеров.
4. Вычерчивание принципиальной электрической схемы электрооборудования. Поддержка графических библиотек и баз данных.
5. Разработка конструкторской документации электрооборудования.

Задание выполняется письменно. Оценивается правильность выполнения задания и количество допущенных при выполнении задания ошибок.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если практическая работа выполнена полностью и обучающийся грамотно ответил по теоретической части материала;
- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если практическая работа выполнена не полностью или обучающийся не ответил по теоретической части материала.

7.2.2 Реферат

Обучающиеся выполняют реферат, выбрав определённую САПР и согласовав выбор с преподавателем. В реферате следует отразить следующие вопросы: назначение САПР, разработчик, форма распространения, стоимость, охват рынка, основные функции и возможности, интерфейс, сравнение с аналогичными САПР, достоинства и недостатки и др.

| № п/п | Темы рефератов |
|----------|---|
| 1. | Декомпозиция и иерархичность описаний объектов проектирования. |
| 2. | Аспекты описаний проектируемых объектов. |
| 3. | Стадии проектирования. |
| 4. | Этапы проектирования, проектные процедуры, проектные операции. |
| 5. | Итерационность процесса проектирования, унификация и типизация проектных решений, средств проектирования. |
| 6. | Виды описаний проектируемых объектов. |
| 7. | Классификация параметров проектируемых объектов. |
| 8. | Классификация типовых проектных процедур. |
| 9. | Проектные процедуры синтеза. |
| 10. | Проектные процедуры анализа. |

| № п/п | Темы рефератов |
|----------|---|
| 11. | Типичная последовательность проектных процедур. |
| 12. | Взаимосвязь проектных процедур анализа и синтеза. |
| 13. | Маршрут проектирования объекта. |
| 14. | Системы автоматизированного проектирования. |
| 15. | Классификация САПР. |
| 16. | Структура САПР. |
| 17. | Виды обеспечения САПР. |
| 18. | Функции и характеристики CAE/CAD/CAM-систем. |
| 19. | Возможности САПР общего назначения: визуализация, графический редактор, 3D-изображения, текстовый редактор, библиотека объектов. |
| 20. | Возможности САПР общего назначения: база данных объектов, подготовка технической документации, моделирование свойств объектов, встроенный язык программирования, системные функции. |
| 21. | САПР печатных плат и принципиальных схем: графические редакторы, трассировка и размещение, текстовый редактор. |
| 22. | САПР печатных плат и принципиальных схем: визуализация, библиотека модулей, база данных, моделирование работы схем. |
| 23. | Требования к математическим моделям САПР: универсальность, адекватность. |
| 24. | Требования к математическим моделям САПР: точность, экономичность. |
| 25. | Структурные математические модели САПР. |
| 26. | Классификация геометрических моделей САПР. |
| 27. | Функциональные математические модели САПР. |
| 28. | Математические модели САПР на микроуровне. |
| 29. | Математические модели САПР на макроуровне. |
| 30. | Математические модели САПР на метауровне. |
| 31. | Аналитические и алгоритмические математические модели САПР. |
| 32. | Критерии оптимальности проектных решений: частные, аддитивные, мультипликативные. |
| 33. | Критерии оптимальности проектных решений: минимаксные, максиминные, формы функции. |
| 34. | Ограничения на значения проектных параметров при решении оптимизационных задач. |
| 35. | Необходимые и достаточные условия оптимальности. |
| 36. | Классификация методов оптимизации. |
| 37. | Классификация локальных методов безусловной оптимизации. |
| 38. | САПР AutoCAD. |
| 39. | САПР AutoCAD Electrical |
| 40. | САПР Компас 3D. |
| 41. | САПР Компас Электрик. |
| 42. | Продукты компании АСКОН – Вертикаль. |
| 43. | Продукты компании АСКОН – Лоцман. |
| 44. | Особенности трёхмерного моделирования в среде Компас 3D. |
| 45. | Автоматизированное изготовление чертежей в среде Компас 3D. |

Краткое описание и регламент выполнения

Реферат – это научно-исследовательская работа, представляющая собой краткое изложение в письменном виде содержания научных трудов по заданной теме (монографий, учебных пособий, научных статей). В реферате обучающийся излагает основные положения, содержащиеся в нескольких источниках, приводит различные точки зрения, обосновывает

свое мнение по приведенным точкам зрения. Работа над выбранной темой состоит из следующих этапов:

- поиск и изучение источников научно-технической информации;
- составление библиографии;
- разработка плана реферата;
- написание реферата.

Реферат состоит из следующих структурных частей:

- титульный лист;
- содержание;
- введение, в котором кратко освещается история развития вопроса и его значение;
- основная часть, в которой в логической последовательности сжато излагается содержание, основные идеи и выводы реферируемых работ;
- список использованных источников.

Реферат оформляется в форме рукописи на стандартных листах формата А4, брошюруется в папку и сдается преподавателю в установленный срок. По решению преподавателя обучающийся защищает реферат на практическом занятии.

Критерии оценки:

- оценка «**защищено**» выставляется обучающемуся, если выполнено требования уникальности текста, обучающийся разобрался с темой, усвоил ее, умеет вести диалог на данную тему;
- оценка «**не защищено**» выставляется обучающемуся, если не выполнено требования уникальности текста, обучающийся не разобрался с темой, не усвоил ее, не может вести диалог на данную тему;

7.2.3 Типовые тестовые задания

1. Как расшифровывается аббревиатура САПР?
 - система автоматизированного производства;
 - система автоматизированного проектирования;
 - системный анализ производства.
2. Дайте наиболее полное определение понятия «система автоматизированного производства»:
 - это пакеты программ, выполняющие функции CAD/CAM/CAE/PDM, т.е. автоматизирующие проектные подготовки производства и конструирования, а также управление инженерным делом;
 - это система взаимодействия человека и ЭВМ;
 - это управление инженерным делом.
3. Выберите верный вариант ответа. CAD (Computer-Aided Design) – это:
 - система управления проектными данными;
 - система технической подготовки производства, предназначенная для изготовления сложнопрофильных деталей и сокращения цикла их производства;
 - компьютерное обеспечение, предназначенное для решения конструкторских задач и оформления конструкторской документации.
4. Выберите верный вариант ответа. CAM (Computer-Aided Manufacturing) – это:
 - компьютерное обеспечение, предназначенное для решения конструкторских задач и оформления конструкторской документации;
 - компьютерное обеспечение, предназначенное для инженерных расчетов;

- система технической подготовки производства, предназначенная для изготовления сложногопрофильных деталей и сокращения цикла их производства.

5. Выберите верный вариант ответа. CAE (Computer-Aided Engineering) – это:

- компьютерное обеспечение, предназначенное для инженерных расчетов;
- система управления проектными данными;
- компьютерное обеспечение, предназначенное для решения конструкторских задач и оформления конструкторской документации.

6. Выберите верный вариант ответа. PDM (Product Data Management) – это:

- компьютерное обеспечение, предназначенное для инженерных расчетов;
- система управления проектными данными;
- система технической подготовки производства, предназначенная для изготовления сложногопрофильных деталей и сокращения цикла их производства.

7. Сколько этапов создания САПР завершилось на данный момент?

- 3;
- 2;
- 5.

8. Когда появилась первая CAD-система?

- 1960-е гг.;
- 1980-е гг.;
- 2000-е гг.

Краткое описание и регламент выполнения

Задание выполняется письменно. Оценивается правильность выполнения задания и количество допущенных при выполнении задания ошибок.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся ответил больше чем на половину контрольных вопросов;

- оценка «не зачтено» - если обучающийся ответил на половину или меньше контрольных вопросов.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 4

| № п/п | Вопросы к зачету |
|----------|---|
| 1. | Декомпозиция и иерархичность описаний объектов проектирования. |
| 2. | Аспекты описаний проектируемых объектов. |
| 3. | Стадии проектирования. |
| 4. | Этапы проектирования, проектные процедуры, проектные операции. |
| 5. | Итерационность процесса проектирования, унификация и типизация проектных решений, средств проектирования. |
| 6. | Виды описаний проектируемых объектов. |
| 7. | Классификация параметров проектируемых объектов. |
| 8. | Классификация типовых проектных процедур. |
| 9. | Проектные процедуры синтеза. |
| 10. | Проектные процедуры анализа. |
| 11. | Типичная последовательность проектных процедур. |
| 12. | Взаимосвязь проектных процедур анализа и синтеза. |
| 13. | Маршрут проектирования объекта. |
| 14. | Системы автоматизированного проектирования. |
| 15. | Классификация САПР. |
| 16. | Структура САПР. |
| 17. | Виды обеспечения САПР. |
| 18. | Функции и характеристики CAE/CAD/CAM-систем. |
| 19. | Возможности САПР общего назначения: визуализация, графический редактор, 3D-изображения, текстовый редактор, библиотека объектов. |
| 20. | Возможности САПР общего назначения: база данных объектов, подготовка технической документации, моделирование свойств объектов, встроенный язык программирования, системные функции. |
| 21. | САПР печатных плат и принципиальных схем: графические редакторы, трассировка и размещение, текстовый редактор. |
| 22. | САПР печатных плат и принципиальных схем: визуализация, библиотека модулей, база данных, моделирование работы схем. |
| 23. | Требования к математическим моделям САПР: универсальность, адекватность. |
| 24. | Требования к математическим моделям САПР: точность, экономичность. |
| 25. | Структурные математические модели САПР. |
| 26. | Классификация геометрических моделей САПР. |
| 27. | Функциональные математические модели САПР. |
| 28. | Математические модели САПР на микроуровне. |
| 29. | Математические модели САПР на макроуровне. |
| 30. | Математические модели САПР на метауровне. |
| 31. | Аналитические и алгоритмические математические модели САПР. |
| 32. | Критерии оптимальности проектных решений: частные, аддитивные, мультипликативные. |
| 33. | Критерии оптимальности проектных решений: минимаксные, максиминные, формы функции. |
| 34. | Ограничения на значения проектных параметров при решении оптимизационных |

| № п/п | Вопросы к зачету |
|------------------|---|
| | задач. |
| 35. | Необходимые и достаточные условия оптимальности. |
| 36. | Классификация методов оптимизации. |
| 37. | Классификация локальных методов безусловной оптимизации. |
| 38. | САПР AutoCAD. |
| 39. | САПР AutoCAD Electrical |
| 40. | САПР Компас 3D. |
| 41. | САПР Компас Электрик. |
| 42. | Продукты компании АСКОН – Вертикаль. |
| 43. | Продукты компании АСКОН – Лоцман. |
| 44. | Особенности трёхмерного моделирования в среде Компас 3D. |
| 45. | Автоматизированное изготовление чертежей в среде Компас 3D. |

7.3.2. Критерии и нормы оценки

| Семестр | Форма проведения промежуточной аттестации | Критерии и нормы оценки |
|----------------|--|--|
| 4 | Зачет с оценкой (по накопительному рейтингу) | «Отлично» - за правильное выполнение 85-100% заданий; |
| | | «Хорошо» - за 70-84% правильно выполненных заданий; |
| | | «Удовлетворительно» - за 55-69% правильно выполненных заданий; |
| | | «Неудовлетворительно» -за 0-54% правильно выполненных заданий |

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 | Божко А.Н. и др. | Основы автоматизированного проектирования | Учебник | 2023 | ЭБС «ZNANIUM.COM» |
| 2 | Родыгина С. В. | Системы автоматизированного проектирования в задачах электроэнергетики | Учебное пособие | 2024 | ЭБС «Лань» |
| 3 | Варганова А. В., Панова Е. А. | Системы автоматизированного проектирования в электроэнергетике: автоматизированное создание схем распределительных устройств напряжением 6-220 кВ понизительных подстанций | Учебное пособие | 2021 | ЭБС «Лань» |
| 4 | Якубовская Е. С. | Системы автоматизированного проектирования электротехнических установок | Учебное пособие | 2020 | 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 | Бойко Д.А., Сидорович Т.И., Сычёва Ю.С. | Система автоматизированного проектирования AutoCAD. | Практикум | 2024 | ЭБС «Консультант студента» |
| 2 | Целищев Е.С., Котлова А.В., Кудряшов И.С. | Автоматизация проектирования технического обеспечения АСУТП | Учебное пособие | 2019 | ЭБС "ZNANIUM.COM" |

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- 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 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 |
| 2 | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная | Проектор, экран, стол ученический (моноблок) двухместный, стол |

| № 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 |
|----------|--|---|
| | 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-211) | ученический (моноблок) трехместный, стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная, экран, проектор, жалюзи |
| 3 | Лаборатория "Цифровое моделирование в электроэнергетике» Компьютерный класс. Учебная аудитория для практических 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-601) | Экран, проектор, ПК, двухместные парты, трехместные столы, стулья ученические, стол для конференций. |
| 4 | Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401) | Стол, стулья, компьютеры |
| 5 | Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-916) | Стол, стулья, компьютеры |