

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Оренбургский государственный университет»
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)

Кафедра электроэнергетики и теплоэнергетики

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по учебно-методической
работе  Н.И. Тришкина
«26» сентября 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.16 Система автоматизированного проектирования электроснабжения»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(код и наименование направления подготовки)

Электроснабжение

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная, заочная

Год начала реализации программы (набора) 2019

Орск 2018

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.16 Система автоматизированного проектирования электроснабжения» /сост. В.Д. Задорожный, - Орск: Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2018.- 12 с.

Рабочая программа предназначена студентам очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

© Задорожный В.Д., 2018.
© Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ 2018.

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель - приобретение и освоение студентами теоретических основ систем автоматизированного проектирования (САПР) и расчета, применяемых при разработке электромеханических систем, ознакомление с принципами построения современных САПР: привить навыки решения инженерных задач при проектировании сложных технических систем с помощью САПР.

Задачами изучения дисциплины являются: ознакомление с принципами построения и структурой САПР, техническими средствами и операционными системами САПР, информационным и прикладным программным обеспечением САПР, автоматизацией функционального, конструкторского и технологического проектирования САПР, а также приобретение обучающимися практических навыков в области построения и использования САПР электроэнергетических установок.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.10 Основы проектной деятельности, Б1.Д.Б.15 Инженерная и компьютерная графика*

Постреквизиты дисциплины: *Б2.П.Б.П.2 Производственная практика (преддипломная практика)*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК*-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности | ПК*-1-В-3 Выбирает, обосновывая свой выбор, и использует адекватные модели элементов и методы проектирования для конкретных задач синтеза электрических сетей ПК*-1-В-4 Осуществляет сбор и анализ исходных данных для проектирования и выбора оптимального состава оборудования систем электроснабжения | Знать: основные правила, методы и процедуры проектирования объектов Уметь: выполнять необходимые проектные расчеты Владеть: методами проектирования для конкретных задач синтеза электрических сетей. |
| ПК*-7 Способен составлять и оформлять типовую техническую документацию | ПК*-7-В-1 Демонстрирует знание типовых этапов разработки и состав технической документации при проектировании объектов профессиональной деятельности ПК*-7-В-2 Выполняет чертежи, изображения и схемы способами графического представления объектов ПК*-7-В-6 Демонстрирует навыки работы в интерактивных графических 2D и 3D системах для выполнения и редактирования изображений и чертежей, | Знать: стандарты и правила оформления типовой технической документации Уметь: оформлять типовую техническую документацию Владеть: навыками работы в интерактивных графических 2D и 3D системах для выполнения и |

| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | составления спецификаций, отчетов, схем, оформления чертежно-конструкторских работ | редактирования изображений и чертежей, составления спецификаций, отчетов, схем, оформления чертежно-конструкторских работ |
| ПК*-9 Способен использовать современное программное обеспечение для проектирования и эксплуатации систем электроснабжения | ПК*-9-В-1 Использует современное программное обеспечение для проектирования систем электроснабжения | Знать: интерфейс современного программного обеспечения для проектирования и эксплуатации систем электроснабжения Уметь: использовать современное программное обеспечение для проектирования систем электроснабжения Владеть: навыками использования современного программного обеспечения... |

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).
Очная форма обучения

| Вид работы | Трудоемкость, академических часов | |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------|
| | 7 семестр | всего |
| Общая трудоёмкость | 216 | 216 |
| Контактная работа: | 51,25 | 51,25 |
| Лекции (Л) | 18 | 18 |
| Практические занятия (ПЗ) | 16 | 16 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 16 | 16 |
| Консультации | 1 | 1 |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен) | 0,25 | 0,25 |
| Самостоятельная работа: | 164,75 | 164,75 |
| - Самостоятельная работа (табл. 4.5) | 60 | 60 |
| - подготовка к лабораторным занятиям; | 30 | 30 |
| - подготовка к практическим занятиям; | 20 | 20 |
| - подготовка к коллоквиумам; | 18,75 | 18,75 |
| - подготовка к рубежному контролю и т.п.) | 36 | 36 |
| Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет) | экзамен | |

Заочная форма обучения

| Вид работы | Трудоемкость, академических часов | |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------|
| | 8 семестр | всего |
| Общая трудоёмкость | 216 | 216 |
| Контактная работа: | 11,25 | 11,25 |
| Лекции (Л) | 6 | 6 |
| Практические занятия (ПЗ) | 4 | 4 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 10 | 10 |
| Консультации | 1 | 1 |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен) | 0,25 | 0,25 |
| Самостоятельная работа: | 204,75 | 204,75 |
| - Самостоятельная работа (табл. 4.5) | 90 | 90 |
| - подготовка к лабораторным занятиям; | 40 | 40 |
| - подготовка к практическим занятиям; | 37 | 37 |
| - подготовка к коллоквиумам; | 18,75 | 18,75 |
| - выполнение контрольной работы | 10 | 10 |
| - подготовка к рубежному контролю и т.п.) | 9 | 9 |
| Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет) | экзамен | |

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре
Очная форма обучения

| № раздела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|----|----|----------------|
| | | всего | аудиторная работа | | | внеауд. работа |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | Общая характеристика проектирования | 44 | 2 | | | 42 |
| 2 | Системы автоматизированного проектирования (САПР). Общие сведения. Классификация и обозначение. Виды обеспечения. | 42 | 4 | 4 | 4 | 30 |
| 3 | Проблемы внедрения САПР в предприятие. | 44 | 4 | 4 | 4 | 32 |
| 4 | Базовые подсистемы и основные принципы построения САПР | 42 | 4 | 4 | 4 | 30 |
| 5 | Обзор современных систем автоматизированного проектирования | 44 | 4 | 4 | 4 | 32 |
| | Итого: | 216 | 18 | 16 | 16 | 166 |
| | Всего: | 216 | 18 | 16 | 16 | 166 |

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре
Заочная форма обучения

| № раздела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|----|----|----------------|
| | | всего | аудиторная работа | | | внеауд. работа |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | Общая характеристика проектирования | 44 | 1 | | | 43 |
| 2 | Системы автоматизированного проектирования (САПР). Общие сведения. Классификация и обозначение. Виды обеспечения. | 42 | 1 | 1 | 2 | 38 |
| 3 | Проблемы внедрения САПР в предприятие. | 44 | 1 | 1 | 2 | 40 |
| 4 | Базовые подсистемы и основные принципы построения САПР | 42 | 2 | 1 | 4 | 35 |

| № раздела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|-----------|-------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|----|----|----------------|
| | | всего | аудиторная работа | | | внеауд. работа |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 5 | Обзор современных систем автоматизированного проектирования | 44 | 1 | 1 | 2 | 40 |
| | Итого: | 216 | 6 | 4 | 10 | 196 |
| | Всего: | 216 | 6 | 4 | 10 | 196 |

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Общая характеристика проектирования

Проектирование и конструирование. Этапы проектирования системы электроснабжения. Характеристики окружающей среды. Техничко-экономические обоснования (ТЭО). Технорабочий проект. Технический проект. Проектные процедуры. Жизненный цикл изделий. Введение в CALS-технологии. Этапы проектирования автоматизированных систем

Раздел 2. Системы автоматизированного проектирования (САПР). Общие сведения. Классификация и обозначение. Виды обеспечения.

Термины и определения. Цели и задачи разработки САПР. САПР как организационно-техническая система. Основные принципы создания САПР. Состав и структура САПР. Виды обеспечения САПР и требования к ним. Основные задачи классификации САПР. Фасетный метод классификации. Коды классификационных группировок. Состав классификационных группировок САПР. Структура обозначения САПР и их подсистем. Моделирование систем с распределенными параметрами. Метод конечных элементов. Методы выбора и оптимизация проектных решений. Выбор переменных величин, ограничивающих технические условия технико-экономических критериев оптимизации. Имитационное моделирование в автоматизированном проектировании. Методы и алгоритмы компьютерной графики. Программы компьютерной графики. Построение геометрических моделей. Поверхностные модели. DigestX. Графический процессор. Примеры графических процессоров.

Раздел 3. Проблемы внедрения САПР в предприятие

Факторы влияющие на внедрение САПР в предприятие. Практические аспекты внедрения САПР. Проведение экспресс анализа предприятия. Особенности расчетно-теоретического и конструкторско-технологического проектирования. Нормативно-технические документы по разработке и развитию САПР. Основные функции САД-систем, САЕ-систем и САМ-систем. Организация в СТЕП информационных обменов. Интегрированные ресурсы и компоненты в СТЕП. Прикладные протоколы СТЕП. Интегрированные ресурсы в СТЕП; организация в СТЕП информационных обменов.

Раздел 4. Базовые подсистемы и основные принципы построения САПР

Системный подход в проектировании сложных систем. САПР как человеко-машинная система. Базовые подсистемы САПР. САПР на базе подсистемы машинной графики и геометрического моделирования. САПР на базе СУБД. САПР на базе конкретного прикладного пакета. Комплексные (интегрированные) САПР.

Раздел 5 Обзор современных систем автоматизированного проектирования

Компоненты многофункциональных систем САПР: три основных блока САД, САМ, САЕ. Программный продукт компании Autodesk, Inc. - AutoCAD. Назначение, функциональные возможности и недостатки. Программный продукт компании АСКОН – КОМПАС 3D. Назначение, функциональные возможности и недостатки. Программный комплекс Мономах. Программный комплекс Лира. Общая характеристика. Решаемые задачи

4.3 Лабораторные работы

Очная форма обучения

| № ЛР | № раздела | Наименование лабораторных работ | Кол-во часов |
|------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1, 2 | 1 | Изучение основ программно-методического комплексов | 4 |
| 3 | 1 | Изучение Partial Differential Equation Toolbox | 2 |
| 4, 5 | 2 | Конечно-элементное моделирование электромагнитных, тепловых и других процессов | 4 |
| 6 | 3 | Обзор структур и функций машиностроительных CAD/CAM-систем. | 2 |
| 7, 8 | 3 | Обзор структур и функций САПР печатных плат | 4 |
| | | Итого: | 16 |

Заочная форма обучения

| № ЛР | № раздела | Наименование лабораторных работ | Кол-во часов |
|------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1, 2 | 1 | Изучение основ программно-методического комплексов | 2 |
| 3 | 1 | Изучение Partial Differential Equation Toolbox | 2 |
| 4, 5 | 2 | Конечно-элементное моделирование электромагнитных, тепловых и других процессов | 2 |
| 6 | 3 | Обзор структур и функций машиностроительных CAD/CAM-систем. | 2 |
| 7, 8 | 3 | Обзор структур и функций САПР печатных плат | 2 |
| | | Итого: | 10 |

4.4 Практические занятия

очная форма обучения

| № ПЗ | № раздела | Наименование практических занятий | Кол-во часов |
|------|-----------|--------------------------------------|--------------|
| 1 | 1 | Описания изделий в CALS-пространстве | 4 |
| 2, 3 | 2 | Глобальные и локальные сети | 8 |
| 4 | 3 | Программное обеспечение САПР | 4 |
| | | Итого: | 16 |

заочная форма обучения

| № ПЗ | № раздела | Наименование практических занятий | Кол-во часов |
|------|-----------|--------------------------------------|--------------|
| 1 | 1 | Описания изделий в CALS-пространстве | 2 |
| 2, 3 | 2 | Глобальные и локальные сети | 1 |
| 4 | 3 | Программное обеспечение САПР | 1 |
| | | Итого: | 4 |

4.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

а) очная форма обучения

| № раздела | Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения | Кол-во часов |
|-----------|------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1 | Виды проектной документации по этапам проектирования | 12 |
| 2 | Характеристика компьютерных моделей | 12 |
| 3 | Характеристика и анализ САПР применяемых на отечественных предприятиях | 16 |
| 4 | Характеристика локальных и распределенных БД и СУБД | 10 |
| 5 | Перспективы развития современных САПР | 10 |
| | Итого | 60 |

б) заочная форма обучения

| № раздела | Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения | Кол-во часов |
|-----------|------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1 | Виды проектной документации по этапам проектирования | 14 |
| 2 | Характеристика компьютерных моделей | 20 |
| 3 | Характеристика и анализ САПР применяемых на отечественных предприятиях | 18 |
| 4 | Характеристика локальных и распределенных БД и СУБД | 14 |
| 5 | Перспективы развития современных САПР | 24 |
| | Итого | 90 |

4.6 Контрольная работа

Вариант 1

1 Назначение графического редактора КОМПАС-ГРАФИК. Запуск программы. Основные элементы рабочего окна программы.

2 Назначение и структура учебно-исследовательская САПР (УИ САПР) системы электроснабжения.

Вариант 2

1 Основные панели КОМПАС-ГРАФИК.

2 Характеристика модуля поиска оптимального варианта количества и мощности цеховых ТП 6-20/0,4-0,66 кВ учебно-исследовательской САПР (УИ САПР). Исходные данные.

Вариант 3

1 Информация строк состояния объектов КОМПАС-ГРАФИК.

2 Характеристика модуля поиска оптимального варианта количества и мощности цеховых ТП 6-20/0,4-0,66 кВ учебно-исследовательской САПР (УИ САПР). Порядок работы с модулем и пример расчета.

Вариант 4

1 Системы координат КОМПАС-ГРАФИК.

2 Характеристика модуля поиска оптимального варианта количества и мощности цеховых ТП 6-20/0,4-0,66 кВ учебно-исследовательской САПР (УИ САПР). Алгоритм расчета и оптимизации.

Вариант 5

1 Команды на ввод прямоугольника и многоугольника КОМПАС-ГРАФИК.

2 Характеристика модуля поиска оптимального варианта количества и мощности цеховых ТП 6-20/0,4-0,66 кВ учебно-исследовательской САПР (УИ САПР). Порядок работы с модулем и пример расчета.

Вариант 6

1 Команда на ввод окружности КОМПАС-ГРАФИК.

2 Характеристика модуля оптимизации сети количества и мощности цеховых ТП 6-20/0,4-0,66 кВ учебно-исследовательской САПР (УИ САПР). Исходные данные.

Вариант 7

1 Локальные и глобальные привязки КОМПАС-ГРАФИК.

2 Характеристика модуля оптимизации сети количества и мощности цеховых ТП 6-20/0,4-0,66 кВ учебно-исследовательской САПР (УИ САПР). Алгоритм расчета.

Вариант 8

1 Выделение и удаление объектов КОМПАС-ГРАФИК.

2 Характеристика модуля оптимизации сети количества и мощности цеховых ТП 6-20/0,4-0,66 кВ учебно-исследовательской САПР (УИ САПР). Пример расчета.

Вариант 9

1 Усечение объекта КОМПАС-ГРАФИК.

2 Характеристика модуля оптимизации размещения компенсирующих устройств учебно-исследовательской САПР (УИ САПР). Исходные данные. Расчет потерь.

Вариант 10

1 Выравнивание объекта по границе КОМПАС-ГРАФИК

2 Характеристика модуля оптимизации размещения компенсирующих устройств учебно-исследовательской САПР (УИ САПР). Алгоритм расчета.

Вариант 11

1 Редактирование объектов с помощью команд Сдвиг, Поворот, Масштабирование, Симметрия Копия КОМПАС-ГРАФИК.

2 Характеристика модуля оптимизации размещения компенсирующих устройств учебно-исследовательской САПР (УИ САПР). Пример расчета.

Вариант 12

1 Построение геометрических объектов по сетке в КОМПАС-ГРАФИК.

2 Характеристика модуля выбора сечений учебно-исследовательской САПР (УИ САПР). Исходные данные. Алгоритм расчета

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Лачин, В. И. Электроника [Текст] / В. И. Лачин, Н. С. Савелов. -8-е изд.- Ростов н/Д: Феникс, 2010. –(Высшее образование) - ISBN 5-222-17655-9.

2 Родыгин А.В., Силовая электроника : учебное пособие / Родыгин А.В. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2017. - 72 с. - ISBN 978-5-7782-3289-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778232891.html>

3 Соколов С.В., Электроника : Учебное пособие для вузов / Соколов С.В., Титов Е.В. - М. : Горячая линия - Телеком, 2013. - 204 с. - ISBN 978-5-9912-0344-9 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991203449.html>

1.2 Дополнительная литература

1. Новожилов, О.П. Электротехника и электроника: учебник для бакалавров / О.П. Новожилов. – 2-е изд., исправ. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2013. – 653 с. – ISBN 978-5-9916-2064-14.

2. Прянишников, В. А. Электроника [Текст]: полный курс лекций / В. А. Прянишников. – СПб. : КОРОНА принт, 2010. – 416 с. – ISBN 978-5-7931-0522-4..

3. Миловзоров, О. В. Электроника [Текст] : учебник для вузов / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков .- 4-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2006. - 288 с. – ISBN 978-5-06-004428-7.

4. Ермуратский П.В., Электротехника и электроника / П.В. Ермуратский, Г.П. Лычкина, Ю.Б. Минкин - М. : ДМК Пресс, 2011. - 416 с. - ISBN 978-5-94074-688-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940746881.html>

5. Савченко В.И., Электротехника и электроника / Савченко В.И. - М. : Издательство АСВ, 2017. - 266 с. - ISBN 978-5-93093-884-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938845.html>.

6. Сигов А.С., Электроника : Учеб. Пособие / А.С. Сигов, В.И. Нефедов, А.А. Щука; Под ред. А.С. Сигова. - М. : Абрис, 2012. - 348 с. - ISBN 978-5-4372-0072-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200728.html>

7. Меренков В.М., Электроника : учебно-методическое пособие / Меренков В.М. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2017. - 80 с. - ISBN 978-5-7782-3278-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778232785.html>

5.3 Периодические издания

Журналы:

1. Промышленная электроника;
2. Электричество;
3. Электротехника;
4. Энергобезопасность

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Библиотека Гумер - <https://www.gumer.info/> Доступ свободный.
2. Научная библиотека - <http://niv.ru/> Доступ свободный
3. eLIBRARY.RU - www.elibrary.ru Доступ свободный. Необходима индивидуальная регистрация в локальной сети вуза.
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/> Доступ свободный
5. Infolio - Университетская электронная библиотека – <http://www.infoliolib.info/>

5.4.2. Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Фундаментальная электронная библиотека – <http://feb-web.ru/>
2. ФГУП Институт промышленного развития (Информэлектро) – Информационный центр России - <http://www.informelectro.ru/>
3. РАО “ЕЭС Россия” - <http://www.rao-ees.ru>
4. Продукция заводов России, производящих электрические машины и трансформаторы - <http://www.center.eneral.ru/products.html>

5.4.3. Электронные библиотечные системы

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – <http://www.biblioclub.ru/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

ЭБС «Лань» – <http://e.lanbook.com/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

5.4.4. Дополнительные Интернет-ресурсы

1. <http://кафедра-ээ.пф/> - сайт кафедры «Электроэнергетика и теплоэнергетика».
2. Электронный учебник «Электрические машины». УМК «ЭМ» кафедра электромеханики МЭИ. Режим доступа: <http://elmech.mpei.ac.ru/em/index.html>
3. <https://www.electromechanics.ru> Электромеханика
4. <https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Системы автоматизированного проектирования аддитивных технологий»;
5. <https://www.coursera.org/learn/python> - «Coursera», MOOK: «Programming for Everybody (Getting Started with Python)»;
6. <https://www.lektorium.tv/mooc> - «Лекториум», MOOK: «Дискретная математика»

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

| Тип программного обеспечения | Наименование | Схема лицензирования, режим доступа |
|------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Операционная система | Microsoft Windows | Подписка Enrollment for Education Solutions (EES) по государственному контракту № 5Д/18 от 13.06.2018 г. |
| Офисный пакет | Microsoft Office | |
| Интернет-браузер | Google Chrome | Бесплатное ПО, http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/ |
| | Яндекс.Браузер | Бесплатное ПО, https://yandex.ru/legal/browser_agreement/ |
| Мультимедийный плеер | Windows Media | Является компонентом операционной системы |

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Player | мы Microsoft Windows |
| Комплекс программ для создания тестов, организации онлайн тестирования и предоставления доступа к учебным материалам | SunRav WEB Class | Лицензионный сертификат от 12.02.2014 г., сетевой доступ через интернет-браузер к корпоративному portalу http://sunrav.og-ti.ru/ |
| Просмотр и печать файлов в формате PDF | Adobe Reader | Бесплатное ПО, http://www.adobe.com/ru/legal/terms.html |
| Система автоматизированного проектирования | КОМПАС-3D | Лицензия по государственному контракту № 20/11 от 07.06.2011 г., сетевой конкурентный доступ |
| Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений | MATLAB | Образовательная лицензия по государственному контракту № 20/10 от 29.06.2010 г., сетевой конкурентный доступ |

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Для проведения лекционных и практических занятий используются аудитория (4-232), оборудованный средствами оргтехники, программным обеспечением, персональным компьютером, объединенными в сеть с выходом в Интернет.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ.

Для проведения занятий лекционного типа используются следующие наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия:

- презентации к курсу лекций;
- комплект обучающих видеофильмов.

| Наименование помещения | Материально-техническое обеспечение |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебная аудитория (4-232): - для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, - для групповых и индивидуальных консультаций; - для текущего контроля и промежуточной аттестации | Учебная мебель, классная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран, звуковые колонки компьютер с выходом в сеть «Интернет») |
| Учебная аудитория для проведения лабораторных работ (4-213) | Компьютерный класс оборудованный персональными компьютерами с программным обеспечением САПР КОМПАС 3D и MATLAB |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся, для курсового проектирования (4-307) | Учебная мебель, компьютеры (3) с выходом в сеть «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, программное обеспечение |

ЛИСТ

согласования рабочей программы

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
код и наименование

Профиль: Электроснабжение

Дисциплина: «Б1.Д.В.16 Система автоматизированного проектирования электроснабжения»

Форма обучения: очная заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2019

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры
электроэнергетики и теплоэнергетики

наименование кафедры

протокол №1 от "05" сентября 2018 г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой
кафедра электроэнергетики и теплоэнергетики

наименование кафедры

В.Д. Задорожный

подпись

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность

подпись

В.Д. Задорожный

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой электроэнергетики и теплоэнергетики

наименование кафедры

В.Д. Задорожный

личная подпись

расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

код наименование

личная подпись

В.Д. Задорожный 10.09.2018

расшифровка подписи

Заведующий библиотекой

личная подпись

М.В. Камышанова

расшифровка подписи

Начальник ИКЦ

личная подпись

М.В. Сапрыкин

расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ИКЦ 13.03.02.39.39/09.2018

учетный номер

Начальник ИКЦ

личная подпись

М.В. Сапрыкин

расшифровка подписи