

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1156617	Инженерные информационные технологии

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Электроэнергетика и электротехника	Код ОП 1. 13.03.02/33.01
Направление подготовки 1. Электроэнергетика и электротехника	Код направления и уровня подготовки 1. 13.03.02

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Черных Илья Викторович	д.т.н., доцент	Профессор	Кафедра электротехники

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Инженерные информационные технологии

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль включает в себя дисциплины «Вычислительные методы математики», «Прикладные пакеты инженерного анализа САЕ » и «Пакеты инженерного проектирования САД ». Модуль знакомит студентов с численными методами для решения систем линейных и нелинейных уравнений, дифференциальных и интегральных уравнений, а также с системами компьютерной математики, ориентированных на решение полевых задач. Во второй части изучаются пакеты инженерного проектирования и программирование микропроцессоров. Целью изучения модуля является формирование знаний о применении численных методов, систем компьютерной математики, пакетах инженерного проектирования.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Вычислительные методы математики	3
2	Прикладные пакеты инженерного анализа (САЕ)	3
3	Пакеты инженерного проектирования (САД)	3
ИТОГО по модулю:		9

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Информационные технологии и сервисы
Постреквизиты и кореквизиты модуля	1. Технология проектирования электрических аппаратов

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3

Вычислительные методы математики	ПК-25 - Способен применять знание устройства и принципы трансформаторов, разъединителей, выключателей, реакторов, заземляющих устройств, устройств молниезащиты, релейной защиты и автоматики, кабельных и воздушных линий электропередачи, газовых защит	З-19 - Изложить теоретические основы численных методов, погрешности вычислений, устойчивость и сложность алгоритма У-19 - Сформулировать инженерную задачу в терминах численного метода П-19 - Иметь навыки решения дифференциальных и интегральных уравнений методом Ньютона
Пакеты инженерного проектирования (CAD)	ПК-25 - Способен применять знание устройства и принципы трансформаторов, разъединителей, выключателей, реакторов, заземляющих устройств, устройств молниезащиты, релейной защиты и автоматики, кабельных и воздушных линий электропередачи, газовых защит	З-20 - Привести классификацию систем автоматизации инженерного проектирования У-20 - Производить подготовку пакета к работе П-20 - Иметь навыки использования приемов ввода данных, вставляемых графических примитивов в различных системах координат
Прикладные пакеты инженерного анализа (CAE)	ПК-25 - Способен применять знание устройства и принципы трансформаторов, разъединителей, выключателей, реакторов, заземляющих устройств, устройств молниезащиты, релейной защиты и автоматики, кабельных и воздушных линий электропередачи, газовых защит	З-21 - Характеризовать понятие граничных условий первого, второго и третьего рода У-21 - Создать модель объекта и задать все необходимые условия для численного расчета П-21 - Иметь практический опыт моделирования физических полей: теплового, электрического, магнитного

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Вычислительные методы математики

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Черных Илья Викторович	д.т.н., доцент	Профессор	Кафедра электротехники

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический

Протокол № 112 от 18.06.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Черных Илья Викторович, Профессор, Кафедра электротехники

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение	Краткая характеристика дисциплины, ее цели, задачи, объем, содержание, порядок изучения материала, связь с другими дисциплинами учебного плана и место в подготовке инженеров. Этапы решения задач на ЭВМ. Понятие математической модели. Суть численных методов решения математических задач.
P2	Элементы теории погрешностей	Понятие точных и приближенных чисел. Понятие погрешности. Источники погрешности вычислений: неполное соответствие модели реальному явлению, погрешность исходных данных, ошибки ограничения, ошибки округления. Распространение ошибок и методы коррекции.
P3	Приближенное представление функций	Общие сведения. Постановка задачи. Основные виды приближения: интерполяция, аппроксимация, выбор эмпирических формул. Выбор эмпирических формул. Подбор функций с двумя параметрами. Уточнение параметров функции по методу выбранных точек, методу средних или методу наименьших квадратов. Аппроксимация функций многочленом методом наименьших квадратов.

		<p>Интерполяция функций. Линейная интерполяция. Интерполяция многочленом. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяция функций кубическим сплайном.</p>
P4	Системы линейных уравнений	<p>Общие сведения. Задачи, сводящиеся к решению СЛУ. Основные методы решения. Условие существования решения СЛУ.</p> <p>Прямые методы. Решение методом Крамера. Метод Гаусса. Метод Зейделя. Оценка точности решения СЛУ. Уточнение решения.</p> <p>Итерационные методы. Метод простых итераций. Метод Гаусса-Зейделя. Защита от заикливания.</p> <p>Операции над матрицами. Вычисление определителей. Обращение матрицы. Обращение матрицы с помощью расширенной матрицы. Обращение методом Гаусса.</p>
P5	Нелинейные уравнения	<p>Уравнения с одним неизвестным. Метод деления отрезка пополам. Метод хорд. Метод Ньютона. Сравнение методов и их ошибок.</p> <p>Алгебраические уравнения. Действительные корни. Комплексные корни.</p> <p>Системы уравнений. Метод простой итерации. Метод Ньютона.</p>
P6	Дифференцирование и интегрирование	<p>Численное дифференцирование. Аппроксимация производных. Использование интерполяционных формул. Погрешность численного дифференцирования.</p> <p>Численное интегрирование. Метод прямоугольников и трапеций. Ошибки ограничения и округления. Метод Симпсона. Метод Монте-Карло.</p>
P7	Методы оптимизации	<p>Основные понятия. Задача оптимизации. Одномерная оптимизация. Нахождение экстремума. Метод поиска. Метод золотого сечения.</p>
P8	Обыкновенные дифференциальные уравнения	<p>Основные понятия. Задача и методы ее решения.</p> <p>Задача Коши. Одношаговые методы. Многошаговые методы.</p> <p>Краевые задачи. Метод стрельбы. Методы конечных разностей</p>
P9	Элементы теории вероятностей и математической статистики	<p>Общие сведения о случайных событиях. Соотношения между вероятностями событий. Регрессия и корреляция.</p> <p>Случайные величины. Функции распределения и их характеристики.</p>

		<p>Общие сведения о случайных функциях.</p> <p>Техника статистических расчетов.</p>
P10	Средства автоматизации научно-исследовательских работ	<p>Общие сведения о табличных процессорах.</p> <p>Система управления базой данных.</p> <p>Программное средство MathCad как универсальная программа для выполнения математических и технических расчетов.</p> <p>Приемы работы с системой MathCad.</p>

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	<p>профориентационная деятельность</p> <p>целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях</p>	<p>Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности</p> <p>Технология самостоятельной работы</p>	<p>ПК-25 - Способен применять знание устройства и принципы трансформаторов, разъединителей, выключателей, реакторов, заземляющих устройств, устройств молниезащиты, релейной защиты и автоматики, кабельных и воздушных линий электропередачи, газовых защит</p>	<p>З-19 - Изложить теоретические основы численных методов, погрешности вычислений, устойчивость и сложность алгоритма</p> <p>У-19 - Сформулировать инженерную задачу в терминах численного метода</p> <p>П-19 - Иметь навыки решения дифференциальных и интегральных уравнений методом Ньютона</p>

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вычислительные методы математики

Электронные ресурсы (издания)

1. Крылов, В. И., Ходан, Е. Ю., Шикин, Е. В.; Вычислительные методы; Наука, Москва; 1977; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=456989> (Электронное издание)
2. Фаддеев, Д. К.; Вычислительные методы линейной алгебры; Государственное издательство физико-математической литературы, Москва; 1960; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=474166> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Рыжиков, Ю. И.; Вычислительные методы : учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению 230100 "Информатика и вычисл. техника"; БХВ-Петербург, Санкт-Петербург; 2007 (1 экз.)
2. Фаддеев, Д. К., Фаддеева, В. Н.; Вычислительные методы линейной алгебры; Лань, Санкт-Петербург; 2002 (4 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

<https://digital-library.theiet.org/>
<https://onlinelibrary.wiley.com/>
<https://link.springer.com/>
<https://www.sciencedirect.com/>
<https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp>
<https://www.scopus.com>
<https://www.tstu.ru/r.php?r=obuch.book.elib1>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://lib.urfu.ru>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вычислительные методы математики

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	Mathcad 14
2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p>	Mathcad 14
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	GoogleChrome MozillaFirefox
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	GoogleChrome MozillaFirefox
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Mathcad 14 GoogleChrome MozillaFirefox

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Прикладные пакеты инженерного анализа
(CAE)

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Черных Илья Викторович	д.т.н., доцент	Профессор	Кафедра электротехники

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический

Протокол № 112 от 18.06.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Черных Илья Викторович, Профессор, Кафедра электротехники

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Методика создания и решения полевых задач	Понятие о методе конечных элементов. Выбор типа и класса задачи. Создание геометрической модели. Задание свойств, нагрузок и граничных условий. Построение сетки конечных элементов. Решение задачи. Обработка результатов решения.
P2	Решение задач магнитного поля	Задачи магнитостатики, магнитного поля переменного тока и нестационарного магнитного поля. Постановка задачи, источники поля, граничные условия. Вычисления индуктивностей.
P3	Решение задач электрического поля	Задачи электростатики, растекания токов и электрического поля переменных токов. Постановка задачи, источники поля, граничные условия.
P4	Задачи теплопередачи	Постановка задачи, источники поля, граничные условия, вычисляемые физические величины.
P5	Задачи теории упругости	Постановка задачи, термические деформации, внешние силы, условия закрепления, вычисляемые физические величины.
P6	Связанные задачи	Перенос данных из задач. Создание задачи начальных условий.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология самостоятельной работы	ПК-25 - Способен применять знание устройства и принципы трансформаторов, разъединителей, выключателей, реакторов, заземляющих устройств, устройств молниезащиты, релейной защиты и автоматики, кабельных и воздушных линий электропередачи, газовых защит	З-21 - Характеризовать понятие граничных условий первого, второго и третьего рода У-21 - Создать модель объекта и задать все необходимые условия для численного расчета П-21 - Иметь практический опыт моделирования физических полей: теплового, электрического, магнитного

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Прикладные пакеты инженерного анализа (САЕ)

Электронные ресурсы (издания)

1. , Фризен, В. Э., Сарапулов, Ф. Н.; Моделирование индукционного нагрева с помощью программы ELCUT 4.2T : метод. указания к выполнению курсовой работы по дисциплине "Методы расчета электромагнит. и тепловых полей" для студентов днев. формы обучения специальности 180500 - Электротехнол. установки и системы.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2003; <http://library.ustu.ru/dspace/handle/123456789/1614> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Крылов, О. В.; Метод конечных элементов и его применение в инженерных расчетах : Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки дипломированных специалистов "Энергомашиностроение", "Прикладная механика", "Транспортные машины и транспортные технологические комплексы".; Радио и связь, Москва; 2002 (5 экз.)

2. Сабоннадьер, Ж.-К., Стрельбицкий, Э. К., Соколов, В. А., Блеер, М. Б.; Метод конечных элементов и САПР; Мир, Москва; 1989 (3 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

<https://digital-library.theiet.org/>

<https://onlinelibrary.wiley.com/>

<https://link.springer.com/>

<https://www.sciencedirect.com/>

<https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp>

<https://www.scopus.com>

<https://www.tstu.ru/r.phpr=obuch.book.elib1>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://lib.urfu.ru>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Прикладные пакеты инженерного анализа (CAE)

Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Elcut 5.1 (студенческая версия)
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Elcut 5.1 (студенческая версия)

		Персональные компьютеры по количеству обучающихся	
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Подключение к сети Интернет	GoogleChrome MozillaFirefox
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Подключение к сети Интернет	GoogleChrome MozillaFirefox
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Elcut 5.1 (студенческая версия) GoogleChrome MozillaFirefox

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Пакеты инженерного проектирования
(CAD)

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Рудный Виктор Владимирович	кандидат технических наук, доцент	доцент	Электротехники

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический

Протокол № 112 от 18.06.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Рудный Виктор Владимирович, доцент, Электротехники

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение	Требования к составу и характеристикам технических средств при создании автоматизированного рабочего мес-та проектировщика
P2	Программные средства инженерной графики, принцип открытости	Деловая, иллюстративная, научная и инженерная графика. Программируемые геометрические модели. Принцип открытости.
P3	Графические стандарты и форматы	Уровни стандартизации, организация обмена графической информацией.
P4	Системы координат и их преобразование	Мировая, пользовательская, нормализованная, приборная и модельная системы координат. Их назначение и преобразование.
P5	Графические примитивы и их атрибуты	Мировая, пользовательская, нормализованная, приборная и модельная системы координат. Их назначение и преобразование.
P6	Средства редактирования графических объектов	Обрезка, удлинение, расчленение графических примитивов. Создание графических массивов. Изменение атрибутов примитивов.
P7	Блоки и их атрибуты	Создание и редактирование блоков, атрибуты блоков, базовая точка, текстовые атрибуты блоков, их экспорт в текстовые файлы и базы данных.

P8	Трехмерное моделирование	Каркасное, поверхностное и объемное моделирование. Рецепторные и линейчатые модели. Управление точкой зрения и видимостью линий. Панорамирование, разрезы, тонирование, освещение, анимация. Явное и параметрическое моделирование.
P9	Простановка размеров	Размерные переменные. Простановка линейных, параллельных размеров, радиусов, диаметров и т.д.
P10	Графические утилиты	Измерения координат точек, длин, площадей, объемов, периметров и т. д.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология самостоятельной работы	ПК-25 - Способен применять знание устройства и принципы трансформаторов, разъединителей, выключателей, реакторов, заземляющих устройств, устройств молниезащиты, релейной защиты и автоматики, кабельных и воздушных линий электропередачи, газовых защит	З-20 - Привести классификацию систем автоматизации инженерного проектирования У-20 - Производить подготовку пакета к работе П-20 - Иметь навыки использования приемов ввода данных, вставляемых графических примитивов в различных системах координат

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Пакеты инженерного проектирования (CAD)

Электронные ресурсы (издания)

1. ; Инженерная графика : учебное пособие.; Воронежская государственная лесотехническая академия, Воронеж; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142414> (Электронное издание)

2. Хныкина, А. Г.; Инженерная и компьютерная графика : учебное пособие.; Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), Ставрополь; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466914> (Электронное издание)

3. Черепашков, А. А.; Компьютерная графика и геометрическое моделирование в машиностроении : учебное пособие.; Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, Самара; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/91762.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Каламейя, А. Д., Алан Дж., Уилсон, Д., Тарабров, И. Б.; Трехмерное моделирование в AutoCAD 2004. Визуальный курс; Вильямс, Москва ; Санкт-Петербург ; Киев; 2005 (10 экз.)

2. Хейфец, А. Л., Логиновский, А. Н., Буторина, И. В., Дубовикова, Е. П.; 3D-технология построения чертежа. AutoCAD : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подгот. дипломированных специалистов в обл. техники и технологии.; БХВ-Петербург, Санкт-Петербург; 2005 (121 экз.)

3. Хокс, Б., Мартынюк, В. В., Волков, Д. В., Веденеев, Д.Е.; Автоматизированное проектирование и производство; Мир, Москва; 1991 (4 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

<https://digital-library.theiet.org/>

<https://onlinelibrary.wiley.com/>

<https://link.springer.com/>

<https://www.sciencedirect.com/>

<https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp>

<https://www.scopus.com>

<https://www.tstu.ru/r.php?r=obuch.book.elib1>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://lib.urfu.ru> Библиотека УрФУ

<http://ldjvu-inf.narod.ru/telib.htm> Библиотека электротехника и электроэнергетика

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Пакеты инженерного проектирования (CAD)

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p>	AutoCAD 2014
2	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p>	AutoCAD 2014
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>AutoCAD 2014</p> <p>GoogleChrome</p> <p>MozillaFirefox</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>AutoCAD 2014</p> <p>GoogleChrome</p> <p>MozillaFirefox</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>AutoCAD 2014</p> <p>GoogleChrome</p> <p>MozillaFirefox</p>

