

**Министерство науки и высшего образования РФ**

**ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет**

**Химико-технологический институт**

*Кафедра технологий целлюлозно-бумажных производств  
и переработки полимеров*

**Рабочая программа дисциплины**

включая фонд оценочных средств и методические указания для  
самостоятельной работы обучающихся

---

**Б1.В.11 – ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
В ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЕТАХ**

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль) – «Инженерная защита окружающей среды»

Квалификация – бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 4 (144)

г. Екатеринбург, 2021

Разработчик: канд. тех. наук, доцент А.В. Савиновских / А.В. Савиновских /

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры технологий целлюлозно-бумажных производств и переработки полимеров (протокол № 4 от «03» 02 2021 года).

Зав. кафедрой ТЦБПиПП А.В. Вураско / А.В. Вураско /

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией химико-технологического института (протокол № 5 от «12» марта 2021 года).

Председатель методической комиссии ХТИ И.Г. Первова / И.Г. Первова /

Рабочая программа утверждена директором химико-технологического института

Директор ХТИ И.Г. Первова / И.Г. Первова /

«12» марта 2021 года

## Оглавление

|   |    |
|---|----|
| 1. Общие положения .....  | 4  |
| 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....  | 4  |
| 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....  | 5  |
| 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....         | 6  |
| 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов .....   | 6  |
| 5.1. Трудоемкость разделов дисциплины.....  | 6  |
| 5.2. Содержание занятий лекционного типа .....  | 7  |
| 5.3. Темы и формы занятий семинарского типа .....   | 10 |
| 5.4. Детализация самостоятельной работы .....   | 10 |
| 6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине .....  | 11 |
| 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....   | 13 |
| 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....  | 13 |
| 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....  | 13 |
| 7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы..... | 14 |
| 7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций .....   | 16 |
| 8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся .....   | 17 |
| 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....  | 18 |
| 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....   | 18 |

## 1. Общие положения

Дисциплина «Применение информационных технологий в инженерных расчетах» относится к вариативной части блока 1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 20.03.01 – Техносферная безопасность (профиль – Инженерная защита окружающей среды).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Применение информационных технологий в инженерных расчетах» являются:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;

- Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» (уровень бакалавриат), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 246 от 21.03.2016;

- Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 20.03.01 – Техносферная безопасность (профиль – Инженерная защита окружающей среды), подготовки бакалавров по очной и заочной формам обучения, одобренный Ученым советом УГЛТУ (протокол №6 от 20.06.2019) и утвержденный ректором УГЛТУ (20.06.2019).

Обучение по образовательной 20.03.01 – Техносферная безопасность (профиль – Инженерная защита окружающей среды) осуществляется на русском языке.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

**Цель освоения дисциплины** – изучение возможностей современной вычислительной техники, информационных технологий и развитие у студентов устойчивых практических навыков и решения вопросов, связанных с оценкой качества окружающей природной среды.

### **Задачи дисциплины:**

- овладение основными эксплуатационно-потребительскими навыками применения информационных технологий;

- научить использованию процессора электронных таблиц Excel,

- использование приложений автоматизированного подхода к вычислениям с помощью информационных технологий – программный комплекс MathCAD, ISIS Draw.

- ознакомить с основами использования системы автоматического проектирования Компас 3D.

- ознакомить с методиками расчета пылегазоочистного оборудования.

**Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общепрофессиональных и профессиональных компетенций:**

– ОПК-1 способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;

– ПК-15 способность проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

**знать:**

– области применения информационных технологий на базе ЭВМ в профессиональной деятельности инженера-эколога;

– особенности работы с операционной системой Windows;

– приложения Windows для обработки текстовой, числовой и графической информации;

– основные принципы работы в системе автоматического проектирования ASCON Компас 3D;

– принципы и методы применения системы автоматических расчётов MathCAD;

– современные интернет технологии;

**уметь:**

– учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности и настраивать персональный компьютер на выполнение задач, связанных с использованием приложений Windows;

– создавать базы данных с использованием процессора электронных таблиц;

– производить статистическую обработку экспериментальных данных с использованием приложений Excel и MathCAD;

– создавать и опубликовывать в сети Интернет электронные документы и информационные сообщения;

**владеть:**

– методами решения практических задач по оценке качества атмосферного воздуха и природных вод;

– навыками обработки полученных результатов и оформления отчетных данных в виде таблиц, диаграмм и текстовых документов с объектами, созданными с помощью различных приложений Windows;

– способами передачи данных с помощью локальных и глобальных компьютерных сетей;

– навыками по созданию, развёртыванию и администрированию информационных Интернет-систем.

### **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Данная учебная дисциплина относится к дисциплинам вариативной части, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра основных общепрофессиональных и профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы.

*Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин*

| Обеспечивающие  | Сопутствующие                             | Обеспечиваемые                            |
|---|---|---|
| Стехиометрические расчёты и основы научных исследований | Процессы и аппараты химической технологии | Производственная практика (преддипломная) |

| Обеспечивающие                         | Сопутствующие                             | Обеспечиваемые   |
|--|---|--|
| Науки о Земле и химия окружающей среды | Метрология, стандартизация и сертификация | Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена   |
| Управление качеством окружающей среды  |   | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты |

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

#### 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины

| Вид учебной работы                          | Всего академических часов |                |
|---|---------------------------|----------------|
|   | очная форма               | заочная форма  |
| <b>Контактная работа с преподавателем*:</b> | <b>52</b>                 | <b>14</b>      |
| лекции (Л)                                  | 18                        | 4              |
| практические занятия (ПЗ)                   | 34                        | 10             |
| лабораторные работы (ЛР)                    | -                         | -              |
| иные виды контактной работы                 | -                         | -              |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>  | <b>92</b>                 | <b>130</b>     |
| изучение теоретического курса               | 28                        | 70             |
| подготовка к текущему контролю              | 28                        | 51             |
| курсовая работа (курсовой проект)           | -                         | -              |
| подготовка к промежуточной аттестации       | 36                        | 9              |
| <b>Вид промежуточной аттестации:</b>        | <b>экзамен</b>            | <b>экзамен</b> |
| <b>Общая трудоемкость</b>                   | <b>4/144</b>              |                |

\*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛУ от 25 февраля 2020 года.

#### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

##### 5.1. Трудоемкость разделов дисциплины

очная форма обучения

| № п/п | Наименование раздела дисциплины                                  |   |    |    | Всего контактной работы | Самостоятельная работа |
|-------|--|---|----|----|-------------------------|------------------------|
|       |  | Л | ПЗ | ЛР |                         |                        |
| 1     | Раздел 1. Введение в курс «Применение информационных технологий» | 2 | -  | -  | 2                       | 1                      |

| № п/п                     | Наименование раздела дисциплины   | Л          | ПЗ        | ЛР       | Всего контактной работы | Самостоятельная работа |
|---------------------------|---|------------|-----------|----------|-------------------------|------------------------|
| 2                         | Раздел 2. Современные коммуникационные технологии.                                    | 2          | -         | -        | 2                       | 10                     |
| 3                         | Раздел 3. Основы использования системы САПР Компас 3D                                 | 2          | 16        | -        | 18                      | 16                     |
| 4                         | Раздел 4. Построение эмпирических моделей   | 2          | 2         | -        | 4                       | 10                     |
| 5                         | Раздел 5. Основы применения MathCAD для расчётов в профессиональной деятельности.     | 4          | 2         | -        | 6                       | 10                     |
| 6                         | Раздел 6. Математическое моделирование и оптимизация химико-технологических процессов | 6          | 14        | -        | 20                      | 10                     |
| <b>Итого по разделам:</b> |   | <b>18</b>  | <b>34</b> | <b>-</b> | <b>52</b>               | <b>56</b>              |
| Промежуточная аттестация  |   |            |           |          |                         | 36                     |
| <b>Всего</b>              |   | <b>144</b> |           |          |                         |                        |

#### заочная форма обучения

| № п/п                     | Наименование раздела дисциплины   | Л          | ПЗ        | ЛР | Всего контактной работы | Самостоятельная работа |
|---------------------------|---|------------|-----------|----|-------------------------|------------------------|
| 1                         | Раздел 1. Введение в курс «Применение информационных технологий»                      | 0,5        | -         | -  | 0,5                     | 1                      |
| 2                         | Раздел 2. Современные коммуникационные технологии.                                    | 0,5        | -         | -  | 0,5                     | 20                     |
| 3                         | Раздел 3. Основы использования системы САПР Компас 3D                                 | 0,5        | 6         | -  | 6,5                     | 40                     |
| 4                         | Раздел 4. Построение эмпирических моделей   | 0,5        | -         | -  | 0,5                     | 20                     |
| 5                         | Раздел 5. Основы применения MathCAD для расчётов в профессиональной деятельности.     | 1          | -         | -  | 1                       | 20                     |
| 6                         | Раздел 6. Математическое моделирование и оптимизация химико-технологических процессов | 1          | 4         | -  | 5                       | 20                     |
| <b>Итого по разделам:</b> |   | <b>4</b>   | <b>10</b> |    | <b>14</b>               | <b>121</b>             |
| Промежуточная аттестация  |   |            |           |    |                         | 9                      |
| <b>Всего</b>              |   | <b>144</b> |           |    |                         |                        |

#### 5.2. Содержание занятий лекционного типа

1. Введение в курс «Применение информационных технологий в инженерных расчётах»

1.1. Цели, задачи и основные понятия дисциплины.

1.2. Исторический обзор развития компьютерной техники. Этапы развития компьютерной техники (докомпьютерный период, I-IV поколение компьютеров). История создания первого персонального компьютера. Классификация компьютерной техники. Сфе-

ры использования ЭВМ. Современное состояние компьютерной техники и перспективы её развития.

1.3. Информация. Понятия, свойства, применение и распространение информации. Классификация информации. Мера измерения информации (бит, байт, двоед). Теория передачи информации (носители информации, передача информации, распространение информации, защита).

2. Современные коммуникационные технологии.

2.1. Носители информации, средства передачи информации. Магнитные носители информации (VHS, FDD/HDD, streamer). История возникновения, преимущества и недостатки. Устройство и принцип работы флешь памяти. Возможности и сферы использования. Технологии CD-ROM и DVD (R/RW). Строение и основные характеристики дисков. Возможности и сферы использования. Новые форматы записи оптических дисков. HD-DVD, BR. Война форматов. Локальные сети (беспроводные, коаксиальные). Принципы построения. Беспроводная передача данных. Технологии WiFi, WiMAX и Blue Tooth. Электронные книги как устройства. Форматы файлов (PDF, DJVU, eBook).

2.2. Интернет, технология и сферы использования. История развития Интернета. Структура и функционирование (сервер, IP, DNS, схема взаимодействия). Мобильный беспроводной интернет. (GPRS, EDGE, WAP, 3G, 4G). Поиск информации в интернете. Поисковые машины. (Примеры поиска информации). Электронная почта. Криптозащита и безопасные коммуникации. IP-телефония. Альтернатива обычным телефонным линиям. Социальные сети. Эффект малого мира. История возникновения и их развитие. Twitter – сервис микросообщений, особенности его использования. Сетевые информационные системы. Энциклопедии, словари, библиотеки, каталоги. Википедия, БСЭ, Britannica – различия и особенности. Интернет-коммерция, сайты объявлений и интернет-аукционы как альтернативная возможность приобретения товаров.

3. Основы использования системы САПР Компас 3D для автоматического проектирования химических производств

3.1. Общие сведения о системе Запуск системы. Открытие существующего документа. Управление окном КОМПАС3D. Управление окнами документов. Закрытие документа и завершение сеанса работы КОМПАС3D.

3.2. Основные элементы интерфейса. Область окон документов. Заголовок окна программы. Строка меню. Активизация меню. Инструментальные панели. Панель Стандартная. Строка сообщений. Панель Текущее состояние

3.3. Работа с документами КОМПАС3D. Основные типы документов. Создание чертежа. Создание фрагмента. Файлы упражнений.

3.4. Единицы измерений и системы координат

3.5. Работа с объектами. Панель свойств. Автоматический ввод параметров. Ручной ввод параметров. Комбинированный ввод параметров. Точное черчение в КОМПАС3D. Абсолютные и относительные координаты курсора. Глобальные, локальные и клавиатурные привязки.

3.6 Основные приемы работы. Выделение объектов. Отмена и повтор команд. Вспомогательные построения. Простановка размеров. Построение фасок и скруглений. Симметрия объектов. Типовой чертеж детали. Использование видов. Усечение и выравнивание объектов. Модификация объектов. Плавные кривые. Штриховка. Технологические обозначения. Работа с текстом в документах КОМПАС3D.

4. Построение эмпирических моделей

4.1. Формулировка задачи аппроксимации для описания экспериментальных зависимостей и получения эмпирических моделей процессов. Виды критериев аппроксимации. Критерий метода наименьших квадратов. Решение задачи аппроксимации для нелинейной и линейной по параметрам моделей. Матричная формулировка задачи аппроксимации. Аналитический и алгоритмический подходы для решения задачи аппроксимации для линейных и линеаризованных моделей методом наименьших квадратов. Оценка точности



описания с использованием остаточной дисперсии, а также ошибок и погрешностей в каждой экспериментальной точке измерения.

4.2. Линейный регрессионный анализ для построения эмпирических моделей на основе данных пассивного эксперимента. Понятия функции отклика и факторов. Основные допущения регрессионного анализа. Критерии проверки однородности дисперсий. Выбор вида уравнений регрессии, определение коэффициентов регрессии и их значимости с использованием критерия Стьюдента. Процедура исключения незначимых коэффициентов регрессии. Определение адекватности регрессионных моделей с помощью критерия Фишера. Критерий воспроизводимости и условия его применимости.

4.3. Основные положения теории планирования экспериментов: полный факторный эксперимент (ПФЭ) и обработка его результатов. Оптимальные свойства матрицы планирования и свойство ортогональности. Определение коэффициентов моделей, их значимости и адекватности уравнения регрессии. Свойство ротатабельности полного факторного эксперимента.

5. Основы применения MathCAD для расчётов в профессиональной деятельности.

5.1. Введение в mathcad. Окно Mathcad. Примеры простых действий. Графики. Текстовые области.

5.2. Использование векторных и матричных методов вычислений. Векторные и матричные операторы и функции. Дискретные аргументы

5.3. Операторы, используемые в mathcad

5.4. Встроенные функции Mathcad и их применение. Тригонометрические функции. Логарифмические и показательные функции. Специальные функции и функции усечения. Дискретное преобразование Фурье. Преобразование Фурье в вещественной области. Альтернативные формы преобразования Фурье. Кусочно-непрерывные функции. Статистические функции. Плотности распределения вероятности. Функции распределения. Интерполяция и функции предсказания. Функции регрессии.

5.5. Решение уравнений различной сложности. Численное решение уравнения с одним неизвестным. Нахождение корней полинома. Решение систем уравнений. Решение дифференциальных уравнений.

5.6. Символьные вычисления Mathcad. Задание массивов. Расчеты. Преобразования Фурье и Лапласа. Прямое и обратное z-преобразования

6. Математическое моделирование и оптимизация химико-технологических процессов

6.1. Этапы математического моделирования: формулировка гипотез, построение математического описания, разработка моделирующего алгоритма, проверка адекватности моделей и идентификация их параметров, расчетные исследования (вычислительный эксперимент).

6.2. Разработка математического описания процессов. Блочный принцип построения структурных математических моделей. Обобщенное описание движения потоков фаз в аппаратах с помощью гидродинамических моделей, учитывающих сосредоточенные и распределенные источники вещества и энергии. Локальные интенсивности источников вещества и энергии в потоках, соответствующие различным физико-химическим процессам. Основные типы уравнений математического описания химико-технологических процессов - конечные, обыкновенные дифференциальные и дифференциальные уравнения в частных производных.

6.3. Математическое моделирование теплообменников с мешалкой и змеевиковых теплообменников в стационарном состоянии. Выбор и графическое представление алгоритмов решения. Применение стандартных методов вычислительной математики для решения задачи.

6.4. Оптимизация химико-технологических процессов. Задачи оптимального проектирования и управления. Выбор критериев оптимальности (целевых функций) и оптимизируемых переменных (ресурсов оптимизации). Ограничения I и II рода. Использование

методов оптимизации для решения различных задач: оптимизации процессов с использованием их структурных моделей (численные методы оптимизации процессов) и эмпирических моделей (экспериментально-статистические методы оптимизации).

### 5.3. Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические занятия

| №             | Наименование раздела дисциплины (модуля)  | Форма проведения занятия | Трудоёмкость, час |           |
|---------------|---|--------------------------|-------------------|-----------|
|               |   |                          | очное             | заочное   |
| 1             | Раздел 3. Основы использования системы САПР Компас 3D                                 | Практические занятия     | 16                | 6         |
| 2             | Раздел 4. Построение эмпирических моделей   | Практические занятия     | 2                 | -         |
| 3             | Раздел 5. Основы применения MathCAD для расчётов в профессиональной деятельности.     | Практические занятия     | 2                 | -         |
| 4             | Раздел 6. Математическое моделирование и оптимизация химико-технологических процессов | Практические занятия     | 14                | 4         |
| <b>Итого:</b> |   |                          | <b>34</b>         | <b>10</b> |

### 5.4. Детализация самостоятельной работы

| №             | Наименование раздела дисциплины (модуля)  | Вид самостоятельной работы   | Трудоёмкость, час |            |
|---------------|---|--|-------------------|------------|
|               |   |  | очная             | заочная    |
| 1             | Раздел 1. Введение в курс «Применение информационных технологий»                      | Подготовка реферата и доклада  | 1                 | 1          |
| 2             | Раздел 2. Современные коммуникационные технологии.                                    | Подготовка реферата и доклада  | 10                | 20         |
| 3             | Раздел 3. Основы использования системы САПР Компас 3D                                 | Подготовка к практическим занятиям   | 16                | 40         |
| 4             | Раздел 4. Построение эмпирических моделей   | Подготовка к практическим занятиям   | 10                | 20         |
| 5             | Раздел 5. Основы применения MathCAD для расчётов в профессиональной деятельности.     | Подготовка к практическим занятиям   | 10                | 20         |
| 6             | Раздел 6. Математическое моделирование и оптимизация химико-технологических процессов | Подготовка к практическим занятиям   | 10                | 20         |
| 6             | Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)                                       | Изучение лекционного материала, литературных источников в соответствии с тематикой | 36                | 9          |
| <b>Итого:</b> |   |  | <b>56</b>         | <b>121</b> |

**6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине  
Основная и дополнительная литература**

| № п/п                                    | Автор, наименование  | Год издания | Примечание  |
|--|--|-------------|---|
| <b>Основная учебная литература</b>       |  |             |   |
| 1  | Николаев, В.Т. Практика программирования в инженерных расчётах / В.Т. Николаев, С.В. Купцов, В.Н. Тикменов; под ред. В.Н. Тикменова. – Москва: Физматлит, 2018. – 440 с.: граф., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=485295">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=485295</a> . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9221-1788-3. – Текст: электронный.   | 2018        | Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю* |
| 2  | Исакова, А.И. Информационные технологии: учебное пособие / А.И. Исакова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР), Кафедра автоматизированных систем управления (АСУ). – Томск: ТУСУР, 2013. – 207 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480610">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480610</a> . – Библиогр.: с. 197-198. – Текст: электронный.      | 2013        | Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю* |
| <b>Дополнительная учебная литература</b> |  |             |   |
| 3  | Гривко, Е.В. Экология: наука, техника, технология, этапы взаимной трансформации / Е.В. Гривко, В.Ф. Куксанов, А.А. Шайхутдинова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. – Оренбург: ОГУ, 2016. – 359 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=467399">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=467399</a> . – Библиогр.: с. 299-304. – ISBN 978-5-7410-1428-8. – Текст: электронный. | 2016        | Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю* |
| 4  | Информационные технологии : учебное пособие / сост. К.А. Катков, И.П. Хвостова, В.И. Лебедев, Е.Н. Косова и др. – Ставрополь : СКФУ, 2014. – Ч. 1. – 254 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457340">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457340</a> . – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.  | 2014        | Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю* |
| 5  | Основы САПР / И.В. Крысова, М.Н. Одинец, Т.М. Мясоедова, Д.С. Корчагин; Минобрнауки России, Омский государственный технический университет. – Омск: Издательство ОмГТУ, 2017. – 92 с.: табл., граф., схем, ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493424">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493424</a> . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8149-2423-0. – Текст: электронный.  | 2017        | Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю* |

| № п/п | Автор, наименование  | Год издания | Примечание |
|-------|--|-------------|------------|
| 6     | Кубенский, А.А. Функциональное программирование [Текст]: учебник и практикум для академического бакалавриата: учебник и практикум для студентов вузов, обучающихся по инженерно-техническим направлениям / А.А. Кубенский. - Москва: Юрайт, 2017. - 348 с. | 2017        | 5          |

\*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

### Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

### Справочные и информационные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>

### Профессиональные базы данных

1. Информационные системы, банки данных в области охраны окружающей среды и природопользования – Режим доступа: <http://минприродыро.рф>
2. Информационная система «ТЕХНОРМАТИВ». – Режим доступа: <https://www.technormativ.ru/>;
3. Научная электронная библиотека eLibrary. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/> .
4. Программы для экологов EcoReport. – Режим доступа: <http://ecoreport.ru/>;
5. Информационные системы «Биоразнообразии России». – Режим доступа: <http://www.zin.ru/BioDiv/>;

### Нормативно-правовые акты

1. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 №7-ФЗ (ред. от 30.12.2020). С изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2021. – Режим доступа: <https://demo.consultant.ru/cgi/online.cgi?req=doc&ts=51460506304105653232087527&cacheid=618FE8A01F3CE2A2127C47EF7B50C3B2&mode=splus&base=RZR&n=357154&rnd=61BB4DBBDBB4934B5196112E78BCA831#1ylrpozekjs>
2. Федеральный закон «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.1999 №96-ФЗ (ред. от 08.12.2020). – Режим доступа: <https://demo.consultant.ru/cgi/online.cgi?req=doc&ts=82378222807697057290023339&cacheid=2AA1E5C242A63283400C0CB75CA1BFAA&mode=splus&base=RZR&n=370329&rnd=61BB4DBBDBB4934B5196112E78BCA831#1d3yq78x4ot>
3. Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ (ред. от 07.04.2020). С изм. и доп., вступ. в силу с 14.06.2020. – Режим доступа: <https://demo.consultant.ru/cgi/online.cgi?req=doc&ts=211626294608152263367298476&cacheid=4C3CCAF5034C6A2E2E4FEA685E43BD91&mode=splus&base=RZR&n=340343&rnd=61BB4DBBDBB4934B5196112E78BCA831#77nt098coio>

4. Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30 марта 1999 № 52-ФЗ (ред. от 13.07.2020). – Режим доступа: <https://demo.consultant.ru/cgi/online.cgi?req=doc&ts=90263871202497402182882562&cacheid=66A4353B3850656CC36F31D855C08D1C&mode=splus&base=RZR&n=357147&rnd=61BB4DBBDBB4934B5196112E78BCA831#2jrcjeqyte8>

5. Федеральный закон «Об особо охраняемых природных территориях» от 14 марта 1995 г. №33-ФЗ (ред. от 30.12.2020). – Режим доступа: <https://demo.consultant.ru/cgi/online.cgi?req=doc&ts=82380137503398149091268725&cacheid=EAA2A61F32D286D8F9D031285219FAA2&mode=splus&base=RZR&n=372890&rnd=61B4DBBDBB4934B5196112E78BCA831#mc43oocqja>

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Формируемые компетенции  | Вид и форма контроля  |
|--|---|
| ОПК-1 Способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности | <b>Промежуточный контроль:</b> контрольное задание для зачета.<br><b>Текущий контроль:</b> защита реферата, выполнение практических заданий |
| ПК-15 способность проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации  | <b>Промежуточный контроль:</b> контрольное задание для зачета.<br><b>Текущий контроль:</b> защита реферата, выполнение практических заданий |

### 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### Критерии оценивания контрольного задания (промежуточный контроль формирования компетенций ОПК-1, ПК-15)

Зачтено Работа выполнена в срок; Оформление реферата образцовое, доклад доложен на высоком уровне; принимал активное участие в дискуссии. Чертеж выполнен на высоком уровне с использованием вычислительной техники; Задание Excel выполнено образцово

Зачтено Работа выполнена в срок; Оформление реферата образцовое, доклад доложен на базовом уровне; принимал активное участие в дискуссии. Чертеж выполнен на высоком уровне с замечаниями с использованием вычислительной техники ; Задание Excel выполнено с не значительными ошибками

Зачтено Оформление реферата с замечаниями, доклад доложен на базовом уровне; принимал активное участие в дискуссии. Чертеж выполнен на среднем уровне с замечаниями с использованием вычислительной техники; Задание Excel выполнено без грубых ошибок

Не зачтено Реферат не сдан. Чертеж выполнен на низком уровне с большим количеством замечаний с использованием вычислительной техники ; Задание Excel выполнено без грубых ошибок

**Критерии оценивания практических занятия (текущий контроль формирования компетенций ОПК-1, ПК-15):**

«зачтено» - обучающийся выполнил все задание в срок, качественно и без ошибок, оформление правильное, все замечания исправлены при преподавателе;

«не зачтено» - обучающийся не выполнил все задание в срок, присутствует большое количество ошибок;

**Критерии оценивания реферата (текущий контроль формирования компетенций ОПК-1, ПК-15):**

*отлично:* работа выполнена в срок; содержательная часть доклада образцовые и сопровождаются иллюстрированной презентацией, соответствующей докладу, презентация подготовлена в PowerPoint; присутствуют рекомендации, заключения и аргументированные выводы. Обучающийся правильно ответил на все вопросы при защите реферата. Принимал активное участие в дискуссии.

*хорошо:* работа выполнена в срок; в содержательной части доклада нет грубых ошибок. Доклад сопровождается презентацией, соответствующей докладу, презентация подготовлена в PowerPoint; присутствуют рекомендации, заключения и аргументированные выводы. Обучающийся при защите проекта правильно ответил на все вопросы с помощью преподавателя. Принимал участие в дискуссии.

*удовлетворительно:* работа выполнена с нарушением графика; в структуре реферата есть недостатки; презентация содержит материал, не комментируемый в докладе; в докладе присутствуют собственные выводы. Обучающийся при защите проекта ответил не на все вопросы. Обучающийся не принимал участие в дискуссии.

*неудовлетворительно:* реферат не выполнен

**7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

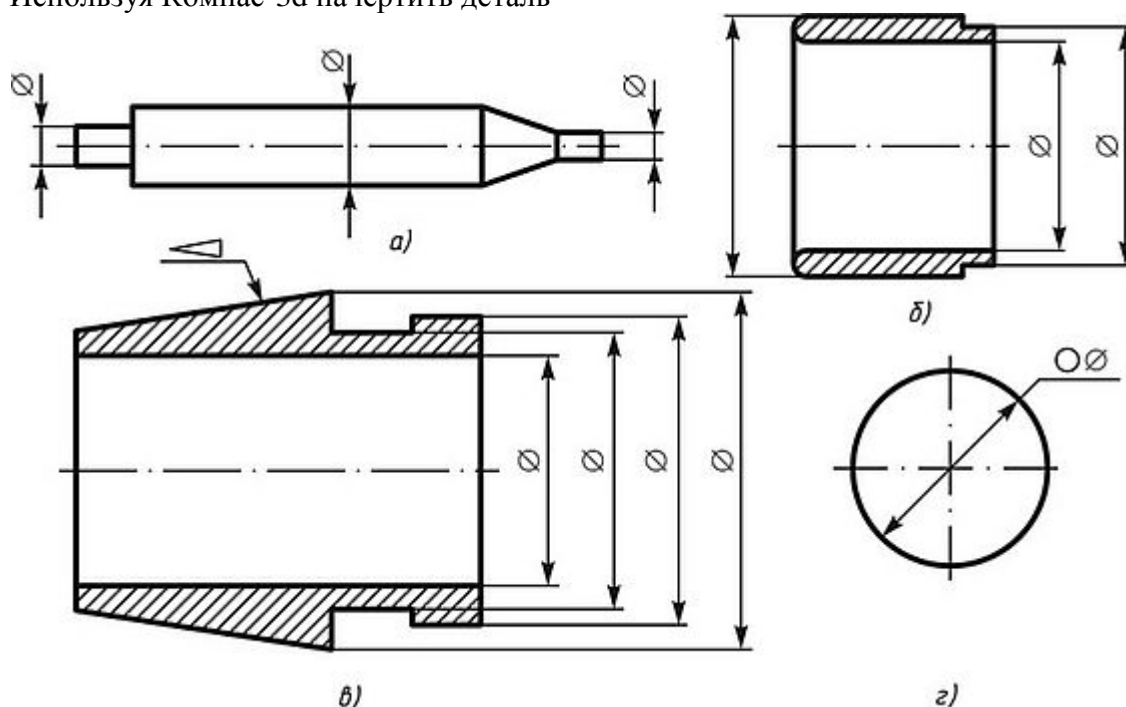
**Контрольные задание для экзамена (промежуточный контроль)**

**Пример**

1. Используя надстройку «Анализ данных – Регрессия», получить линейное и квадратичное уравнение.

| № опыта | Z <sub>1</sub> (%) | Z <sub>2</sub> (°C) | Z <sub>3</sub> (%) | Z <sub>4</sub> (%) | Y(P) |
|---------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|------|
| 1       | 65,00              | 190,00              | 5,00               | 16,00              | 1034 |
| 2       | 15,00              | 190,00              | 5,00               | 8,00               | 1008 |
| 3       | 65,00              | 170,00              | 5,00               | 8,00               | 1082 |
| 4       | 15,00              | 170,00              | 5,00               | 16,00              | 1070 |
| 5       | 65,00              | 190,00              | 1,00               | 8,00               | 1000 |
| 6       | 15,00              | 190,00              | 1,00               | 16,00              | 992  |
| 7       | 65,00              | 170,00              | 1,00               | 16,00              | 1070 |
| 8       | 15,00              | 170,00              | 1,00               | 8,00               | 1096 |
| 9       | 3,00               | 180,00              | 3,00               | 12,00              | 1012 |
| 10      | 77,00              | 180,00              | 3,00               | 12,00              | 1046 |
| 11      | 40,00              | 165,30              | 3,00               | 12,00              | 1094 |
| 12      | 40,00              | 194,70              | 3,00               | 12,00              | 994  |
| 13      | 40,00              | 180,00              | 0,06               | 12,00              | 1039 |
| 14      | 40,00              | 180,00              | 5,94               | 12,00              | 1047 |
| 15      | 40,00              | 180,00              | 3,00               | 6,12               | 1058 |
| 16      | 40,00              | 180,00              | 3,00               | 17,88              | 1027 |

2. Используя Компас-3d начертить деталь



### Темы рефератов (текущий контроль)

#### *Хранение и передача информации*

1. Запоминающие устройства, основанные на принципе магнитной записи. НЖМД. Zip и Jaz магнитные диски.
2. Твердотельные накопители SSD и Flash. Преимущества и недостатки по сравнению с НЖМД.
3. Технология cd-r/gw. Возможности и сферы использования.
4. Технология DVD. Возможности и сферы использования. Новые форматы записи оптических дисков. HD-DVD, BR.
5. Беспроводная передача данных. Технологии WiFi, WiMAX и Blue Tooth
6. Локальные сети (коаксиал, витая пара, волоконно-оптическая). Принципы построения.
7. Электронные чернила и электронная бумага. Принципы технологии e Ink, Mirasol, SiPix. Электронные книги.

#### *Современные технологии интернета*

1. История развития Интернета. Структура и функционирование (сервер-клиент, IP, DNS) Схема взаимодействия.
2. Мобильный интернет. (WAP, GPRS, EDGE, 3G, 4G).
3. Поиск информации в интернете. Поисковые машины. Примеры.
4. Электронная почта. Криптозащита и безопасные коммуникации
5. IP-телефония и IP-телевидение – новые технологии. Технологии интернет-конференций. Skype и другие программы для общения.
6. Социальные сети. Эффект «малого мира». История возникновения и их развитие. Twitter – сервис микросообщений.
7. Сетевые информационные системы. Энциклопедии, библиотеки, каталоги. Особенности Википедии — свободной энциклопедии
8. Интернет-магазин как альтернативная возможность совершать покупки. Электронные деньги.
9. Криптовалюта. Принцип работы.

#### *Современные электронные устройства и технологии*

1. Эволюция фотоаппарата – от плёнки к «цифре»

2. Устройство и принцип работы сканера. Возможности и сферы использования.
3. Гаджеты. Функциональность и удобство. Примеры.
4. Компактные персональные компьютеры (КПК), планшеты и смартфоны. Преимущества и недостатки перед сотовыми телефонами. Технологии сенсорных экранов.
5. Кибернетика и робототехника. Современные достижения. Примеры технологий (робот-пылесос, умный дом и др.)
6. Цифровые проекторы. Принципы функционирования (технологии DLP, LCOS). Сферы использования.
7. Геоинформационные системы и систем глобального позиционирования GPS, Galileo, ГЛОНАСС.

*Прикладное программное обеспечение*

1. Языки программирования. История и причина возникновения.
2. Свободное программное обеспечение. (GNU, Linux, Ubuntu, OpenOffice). Особенности распространения и использования.
3. Вирусы и другие вредоносные программы. Средства защиты своего компьютера.
4. Компьютерное моделирование. Моделирование технологических процессов в химии.
5. Системы САПР. Основные возможности.
6. Системы автоматизированных расчётов MathCAD.
7. Графические редакторы. (PhotoShop, Corel)
8. Нужен ли компьютер в современной химической лаборатории?

#### 7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

| Уровень сформированных компетенций | Оценка  | Пояснения   |
|------------------------------------|---------|---|
| Высокий                            | Зачтено | <p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены.</p> <p>Обучающийся демонстрирует способность на высоком уровне учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности, обрабатывать полученные результаты и создавать базы данных с использованием процессора электронных таблиц</p>                               |
| Базовый                            | Зачтено | <p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями.</p> <p>Обучающийся демонстрирует способность на базовом уровне учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности, обрабатывать полученные результаты и создавать базы данных с использованием процессора электронных таблиц</p> |
| Пороговый                          | Зачтено | <p>Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки.</p> <p>Обучающийся слабо демонстрирует способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессио-</p>  |



| Уровень сформированных компетенций | Оценка     | Пояснения   |
|------------------------------------|------------|---|
|                                    |            | нальной деятельности, обрабатывать полученные результаты и создавать базы данных с использованием процессора электронных таблиц   |
| Низкий                             | Не зачтено | <p>Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий.</p> <p>Обучающийся не демонстрирует способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности, обрабатывать полученные результаты и создавать базы данных с использованием процессора электронных таблиц</p> |

## 8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа способствует закреплению навыков работы с учебной и научной литературой, осмыслению и закреплению теоретического материала по умению аргументировано применять информационные технологии для прикладного применения в науке и производственной деятельности, направленного на обеспечение экологической безопасности.

Самостоятельная работа выполняется во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов).

В процессе изучения дисциплины «Применение информационных технологий в инженерных расчетах» бакалаврами направления 20.03.01 - Техносферная безопасность» основными видами самостоятельной работы являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим занятиям) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- подготовка доклада и презентации в рамках реферата;
- подготовка к зачету.

### *Подготовка к практическим работам.*

Выполнение индивидуальной практической работы является частью самостоятельной работы обучающегося и предусматривает индивидуальную работу студентов с учебной, технической и справочной литературой по соответствующим разделам курса.

Целью практических занятий является закрепление практических навыков, полученных на лекционных занятиях. Студент выполняет задание по варианту. Номер варианта соответствует порядковому номеру студента в списке группы.

Руководитель из числа преподавателей кафедры осуществляет текущее руководство, которое включает: систематические консультации с целью оказания организационной и научно-методической помощи студенту; контроль над выполнением работы в установленные сроки; проверку содержания и оформления завершенной работы.

Практическая работа выполняется обучающимся самостоятельно и должна быть представлена к проверке преподавателю до начала экзаменационной сессии. Выполняемая работа должна быть защищена студентом. Студенты, не выполнившие практические рабо-

ты, к сдаче зачета не допускаются. Работа должна быть аккуратно оформлена в электронном виде, удобна для проверки и хранения. Защита работы может носить как индивидуальный, так и публичный характер.

*Подготовка реферата, доклада и презентаций.*

Реферат должен включать следующие аспекты: предмет, тему, цель работы; метод или методологию проведения работы; результаты работы, область их применения; выводы; дополнительную информацию. Доклад составляется по заданной тематике, предполагает подбор необходимого материала и его анализ, определение его актуальности и достоверности, формирование плана доклада или структуры выступления, таким образом, чтобы тема была полностью раскрыта. Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным. Способ изложения материала для выступления должен носить конспективный или тезисный характер. Подготовленная в PowerPoint презентация должна иллюстрировать доклад и быть удобной для восприятия.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- при проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.

- практические занятия по дисциплине проводятся в специализированной учебной аудитории.

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах работы с документами (карты, планы, схемы, регламенты), ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, лабораторное занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства Microsoft Windows;
- офисный пакет приложений Microsoft Office;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»;
- двух- и трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения AutoCAD.

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средства-

ми обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

### **Требования к аудиториям**

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                      | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  |
|--|--|
| Помещение для лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации. | Столы и стулья; рабочее место, оснащено компьютером с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду, а также: экран, проектор, маркерная доска, 2 стеллажа для книг, стенд охраны труда и техники безопасности.   |
| Помещение для практических занятий   | Учебная аудитория (Компьютерный класс) для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная столами и стульями, экраном, маркерной доской, рабочими местами, оснащенными компьютерами с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду. |
| Помещения для самостоятельной работы   | Столы, стулья, экран, проектор. Рабочие места студентов, оснащены компьютерами с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду.   |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования                                  | Расходные материалы для ремонта и обслуживания техники. Места для хранения оборудования  |