

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФИТ

А.С. Авдеев

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.Б.5 «Математика»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **15.03.02
Технологические машины и оборудование**

Направленность (профиль, специализация): **Машины и аппараты пищевых производств**

Статус дисциплины: **обязательная часть (базовая)**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	старший преподаватель	И.В. Лощина
Согласовал	Зав. кафедрой «ВМ»	Г.М. Полетаев
	руководитель направленности (профиля) программы	О.Н. Терехова

г. Барнаул

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

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	<p>понятия и методы математических и естественнонаучных дисциплин, как инструменты для самоорганизации и самообразования; принципы организации научного знания, особенности научно-исследовательской деятельности в естественнонаучной области.</p>	<p>планировать и осуществлять свою учебно-познавательную деятельность с учетом условий, средств, возможностей профессионального и личностного развития; применять математический аппарат для описания и объяснения природных и социальных явлений.</p>	<p>навыками самостоятельной работы с образовательными ресурсами; техникой основных математических действий, преобразований и вычислений.</p>
ОПК-1	способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий	<ul style="list-style-type: none"> - наименования, характеристики и основные преимущества и недостатки современных образовательных и информационных технологий; - методы и средства современных образовательных и информационных технологий; - методы организации самостоятельной работы для получения новых знаний в области применения различных разделов математики в пищевой промышленности с использованием современных образовательных и информационных технологий; <p>в том числе: основные понятия и методы</p>	<ul style="list-style-type: none"> - выбирать наиболее оптимальные современные образовательные и информационные технологии для помощи в решении профессиональных задач; - применять методы и средства современных образовательных и информационных технологий при решении профессиональных задач; - применять методы организации самостоятельной работы для получения новых знаний в области применения различных разделов математики с использованием современных образовательных и информационных 	<ul style="list-style-type: none"> - навыками по выбору наиболее оптимальных современных образовательных и информационных технологий для помощи в решении профессиональных задач; - навыками по применению методов и средств современных образовательных и информационных технологий при решении профессиональных задач; - навыками по применению методов организации самостоятельной работы для получения новых знаний в области применения различных разделов математики в пищевой

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
		<p>математического анализа, линейной алгебры, векторной алгебры, основные понятия аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления функции одного и нескольких переменных, теории дифференциальных уравнений, основные понятия теории вероятности и математической статистики, необходимые для обработки информации и анализа данных.</p>	<p>технологий; в том числе: проводить анализ функций, решать основные задачи теории вероятности и математической статистики, решать основные уравнения и системы дифференциальных уравнений, применительно к реальным процессам; -формировать, устно и письменно, важнейшие положения основных разделов математики, пояснять их примерами. - применять математические методы при решении типовых профессиональных задач, интегрировать математические знания в другие дисциплины.</p>	<p>промышленности с использованием современных образовательных и информационных технологий; - методами построения математических моделей типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов. - методами обработки и анализа числовых данных, техникой основных математических действий, преобразований и вычислений. -изучать характер зависимости между различными величинами, на языке математики формулировать и решать задачи, возникающие в практической деятельности.</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Введение в инженерную и проектно-конструкторскую деятельность, Выпускная квалификационная работа, Колебания в технике, Машины и аппараты пищевых производств, Механика сплошных сред, Основы физики дисперсных материалов, Сопротивление материалов, Теоретическая механика, Теплотехника, Физика, Электротехника и электроника

--	--

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

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 14 / 504

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	102	0	136	266	259

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 1

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
34	0	51	95	93

Лекционные занятия (34ч.)

1. Линейная алгебра {лекция с разбором конкретных ситуаций} (8ч.)[1,5,8]
 Матрицы и операции над ними. Определители, их свойства и способы их вычисления. Обратная матрица. Ранг матрицы и его вычисление. Решение систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса. Линейные однородные системы и их решение.

2. Векторная алгебра {лекция с разбором конкретных ситуаций} (8ч.)[5,8]
 Векторы, линейные операции над векторами. Линейная зависимость векторов. Базис на плоскости и в пространстве. Координаты вектора. Направляющие косинусы вектора. Линейные операции над векторами в координатной форме. Скалярное произведение векторов, его свойства и применение. Векторное произведение векторов, его свойства, применение. Смешанное произведение векторов, его свойства и применение.

3. Аналитическая геометрия {лекция с заранее запланированными ошибками} (10ч.)[5,8] Декартова прямоугольная система координат на плоскости

и в пространстве. Понятия уравнений линии и поверхности. Геометрические объекты на плоскости и в пространстве. Прямая на плоскости. Кривые 2-го порядка. Плоскость и прямая в пространстве. Поверхности 2-го порядка.

4. Введение в математический анализ {лекция с разбором конкретных ситуаций} (8ч.)[5,8] Понятие о множестве. Числовые множества. Комплексные числа. Функция как отображение. Способы задания функции. Область определения и значений функции. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Сложные и обратные функции, их графики. Построение графиков функций с помощью сдвигов и деформаций. Понятие числовой последовательности. Ограниченные и неограниченные последовательности. Предел последовательности. Предел функции. Раскрытие простейших неопределенностей. Непрерывность функции. Основные теоремы о пределах. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Первый и второй замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых, эквивалентные бесконечно малые. Свойства непрерывных функций. Точки разрыва и их классификация.

Практические занятия (51ч.)

1. Линейная алгебра. {работа в малых группах} (12ч.)[1,5,8] Матрицы и операции над ними. Самостоятельно с использованием современных образовательных и информационных технологий произвести вычисление определителей 2-го, 3-го порядков. Нахождение обратной матрицы, ранга матрицы. Исследование и решение систем линейных уравнений с помощью: правила Крамера, матричным методом, метод Гаусса.

2. Векторная алгебра. {дерево решений} (12ч.)[5,8] Линейные операции над векторами. Базис, координаты вектора. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их приложения.

3. Аналитическая геометрия {образовательная игра} (14ч.)[5,8] Прямая на плоскости. Кривые второго порядка. Кривые в полярных координатах и в параметрической форме. Прямая и плоскость в пространстве.

4. Введение в математический анализ {деловая игра} (13ч.)[5,8] Область определения и значений функции. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Сложные и обратные функции, их графики. Построение графиков функций с помощью сдвигов и деформаций. Вычисление пределов функций. Замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых, эквивалентные бесконечно малые и применение их к вычислению пределов. Непрерывность функции, точки разрыва функции и их классификация.

Самостоятельная работа (95ч.)

1. Подготовка к лекциям {творческое задание} (8ч.)[5,8] Подготовка к лекциям

2. Подготовка к практическим занятиям {творческое задание} (12ч.)[5,8]
Подготовка к практическим занятиям

3. Подготовка к контрольным работам {использование общественных ресурсов} (12ч.)[5,8] КР-1 «Линейная алгебра»

КР-2 «Векторная алгебра»

КР-3 «Аналитическая геометрия»

КР-4 «Введение в математический анализ»

4. Выполнение индивидуального домашнего задания (ИДЗ) {использование общественных ресурсов} (18ч.)[5,8] ИДЗ-1 «Линейная алгебра».

ИДЗ-2 «Векторная алгебра и аналитическая геометрия».

ИДЗ-3 «Введение в математический анализ»

5. Подготовка к экзамену {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (45ч.)[5,8] Подготовка к экзамену

Семестр: 2

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
34	0	51	95	94

Лекционные занятия (34ч.)

1. Дифференциальное исчисление функции одной переменной {лекция-пресс-конференция} (8ч.)[2,5,8] Понятие производной, ее геометрический и механический смысл. Уравнение касательной и нормали к кривой. Таблица производных основных элементарных функций. Производная сложной функции. Правила дифференцирования обратных, неявных и параметрически заданных функций. Производные высших порядков. Дифференциал функции. Теоремы о дифференцируемых функциях. Правило Лопиталья. Исследование функций с помощью первой и второй производной. Асимптоты. Общая схема исследования функции и построения ее графика. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.

2. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных {лекция с разбором конкретных ситуаций} (6ч.)[3,6,9] Понятие функции нескольких переменных. Область определения, предел, непрерывность. Частные производные, полное приращение и полный дифференциал. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Производная по направлению и градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремум функции двух переменных. Условный экстремум. Метод наименьших квадратов.

3. Интегральное исчисление функции одной переменной {лекция с разбором конкретных ситуаций} (10ч.)[6,9] Понятие первообразной. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных ин-тегралов. Замена переменной и интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование некоторых

иррациональных функций. Определенный интеграл как предел интегральных сумм, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Геометрические и физические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы.

4. Дифференциальные уравнения (ДУ) {лекция с разбором конкретных ситуаций} (10ч.) [6,9] Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. ДУ 1-го порядка. Задача Коши. Основные классы ДУ 1-го порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, уравнения Бернулли, в полных дифференциалах. ДУ высших порядков, допускающие понижение порядка. Задача Коши. Линейные ДУ 2-го порядка: однородные, неоднородные. Теорема о структуре общего решения. Метод вариации произвольных постоянных и неопределенных коэффициентов для решения ЛНДУ.

Практические занятия (51ч.)

1. Дифференциальное исчисление функции одной переменной {образовательная игра} (12ч.) [2,5,8] Дифференцирование явных, неявных, параметрически заданных функций. Производные высших порядков. Уравнение касательной и нормали к плоской кривой. Дифференциал функции, его применение к приближенным вычислениям. Вычисление пределов с помощью правила Лопиталя. Исследование функций с помощью первой и второй производной. Общая схема исследования, построение графиков функций. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.

2. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных {работа в малых группах} (8ч.) [3,6,9] Область определения. Частные производные, полный дифференциал. Частные производные высших порядков. Производные сложных и неявных функций. Производная по направлению, градиент. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности. Экстремум функции нескольких переменных.

3. Интегральное исчисление функции одной переменной {работа в малых группах} (16ч.) [6,9] Непосредственное интегрирование. Интегрирование с помощью замены переменной, по частям. Интегрирование рациональных, иррациональных, тригонометрических функций. Вычисление определенных интегралов. Приложения определенных интегралов. Вычисление несобственных интегралов.

4. Дифференциальные уравнения {творческое задание} (15ч.) [6,9] Задачи приводящие к дифференциальным уравнениям. ДУ 1-го порядка. Задача Коши. Основные классы ДУ 1-го порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, в полных дифференциалах. ДУ высших порядков. Задача Коши. ДУ, допускающие понижение порядка. Линейные ДУ 2-го порядка: однородные, неоднородные. Теорема о структуре общего решения. Метод вариации произвольных постоянных и неопределенных коэффициентов для решения ЛНДУ.

Самостоятельная работа (95ч.)

1. Подготовка к лекциям {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (8ч.)[6,9] Подготовка к лекциям
2. Подготовка к практическим занятиям {творческое задание} (12ч.)[6,9] Подготовка к практическим занятиям
3. Выполнение расчетного задания {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (14ч.)[6,9] РЗ (часть 1) «Приложения производной»
РЗ (часть 2) «Определенный интеграл и его приложения»
4. Подготовка к контрольным работам {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (10ч.)[6,9] КР-5 «Техника дифференцирования»
КР-6 «Функции нескольких переменных»
КР-7 «Неопределенный интеграл»
КР-8 «Дифференциальные уравнения»
5. Выполнение индивидуального домашнего задания (ИДЗ) {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (15ч.)[6,9] ИДЗ-4 «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных»,
ИДЗ-5 "Неопределенный интеграл",
ИДЗ-6 «Дифференциальные уравнения».
6. Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен) {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (36ч.)[6,9] Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)

Семестр: 3

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
34	0	34	76	73

Лекционные занятия (34ч.)

1. Кратные и криволинейные интегралы {лекция-пресс-конференция} (12ч.)[4,7,10] Вычисление двойных интегралов в декартовых координатах, полярных координатах. Приложения двойных интегралов. Вычисление тройных интегралов в декартовых и цилиндрических координатах. Приложения тройного интеграла. Криволинейные интегралы I и II-го рода, вычисление, применение. Формула Грина. Независимость от пути интегрирования. Вычисление работы переменной силы.
2. Теория вероятностей {лекция с разбором конкретных ситуаций} (12ч.)[7,11] Случайные события: Основные формулы комбинаторики.

Классическое определение теории вероятности. Геометрические вероятности. Условная вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.

Случайные величины: Дискретные случайные величины. Законы распределения. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения. Числовые характеристики.

3. Элементы математической статистики {лекция с разбором конкретных ситуаций} (10ч.)[7,11] Основные понятия математической статистики. Точечные оценки. Несмещённость, состоятельность, эффективность. Интервальные оценки. Проверка статистических гипотез. Параметрические и непараметрические гипотезы. Анализ зависимостей между переменными величинами. Элементы корреляционного анализа. Элементы регрессионного анализа.

Практические занятия (34ч.)

1. Кратные и криволинейные интегралы {работа в малых группах} (12ч.)[4,7,10] Вычисление двойных интегралов в декартовых координатах, полярных координатах. Приложения двойных интегралов. Вычисление тройных интегралов в декартовых и цилиндрических координатах. Приложения тройного интеграла. Криволинейные интегралы I и II-го рода, вычисление, применение. Формула Грина. Независимость от пути интегрирования. Вычисление работы переменной силы.

2. Теория вероятностей {работа в малых группах} (12ч.)[7,11] Основные формулы комбинаторики. Классическое определение теории вероятности. Геометрические вероятности. Условная вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Дискретные случайные величины. Законы распределения. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения. Числовые характеристики. Биномиальное распределение, распределение Пуассона, равномерное и нормальное распределения.

3. Элементы математической статистики {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (10ч.)[7,11] Основные понятия математической статистики. Точечные оценки. Несмещённость, состоятельность, эффективность. Интервальные оценки. Проверка статистических гипотез. Параметрические и непараметрические гипотезы. Анализ зависимостей между переменными величинами. Элементы корреляционного анализа. Элементы регрессионного анализа.

Самостоятельная работа (76ч.)

1. Подготовка к лекциям {использование общественных ресурсов} (6ч.)[7,10,11] Подготовка к лекциям

2. Подготовка к практическим занятиям {использование общественных ресурсов} (6ч.)[7,10,11] Подготовка к практическим занятиям

3. Подготовка к контрольным работам {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (8ч.)[7,10,11] КР-9 «Кратные и криволинейные интегралы»

КР-10 «Случайные события»

КР-11 «Случайные величины»

4. Выполнение индивидуального домашнего задания (ИДЗ) {творческое задание} (11ч.)[7,10,11] ИДЗ-7 «Кратные и криволинейные интегралы».

ИДЗ-8 «Элементы математической статистики»

5. Подготовка к промежуточной аттестации(45ч.)[7,10,11] экзамен

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Кобзарь Л.М. Линейная алгебра/ Л.М. Кобзарь, Е.В. Мартынова, В.М. Кайгородова; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И.Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2010. — 169с. — Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/vmmm/Kobz_linej.pdf

2. Кантор Е.И., Вингисаар Э.И. Введение в математический анализ [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2009.— Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Kantor_matan.pdf, авторизованный

3. Мартынова Е.В., Степанюк Т.М., Мурзина И.П. Функция нескольких переменных и ее приложение [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2013.— Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/vmmm/martynova-fnp.pdf>, авторизованный

4. Мартынова Е.В., Степанюк Т.М. Двойной интеграл [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2016.— Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/vmmm/martynova_dint.pdf, авторизованный

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

5. Зайцев В.П., Киркинский А.С. Математика. Часть 1 [Электронный ресурс]: Учебное пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2014.— Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Zaytev-m1.pdf>, авторизованный

6. Зайцев В.П., Киркинский А.С. Математика. Часть 2 [Электронный ресурс]: Учебное пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2014.— Режим

доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Zaytev-m2.pdf>, авторизованный

7. Зайцев В.П., Киркинский А.С. Математика, часть 3 [Электронный ресурс]: Учебное пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2014.— Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Zajtev-Kir3.pdf>, авторизованный

6.2. Дополнительная литература

8. Индивидуальные задания по высшей математике. Часть 1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. П. Рябушко, В. В. Бархатов, В. В. Державец, И. Е. Юреть ; под ред. А. П. Рябушко. — Электрон. текстовые данные. — Минск : Вышэйшая школа, 2013. — 304 с. — 978-985-06-2221-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20266.html>

9. Индивидуальные задания по высшей математике. Часть 2. Комплексные числа. Неопределенные и определенные интегралы. Функции нескольких переменных. Обыкновенные дифференциальные уравнения [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. П. Рябушко, В. В. Бархатов, В. В. Державец, И. Е. Юреть ; под ред. А. П. Рябушко. — Электрон. текстовые данные. — Минск : Вышэйшая школа, 2011. — 396 с. — 978-985-06-1998-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20274.html>

10. Индивидуальные задания по высшей математике. Часть 3. Ряды. Кратные и криволинейные интегралы. Элементы теории поля [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. П. Рябушко, В. В. Бархатов, В. В. Державец, И. Е. Юреть ; под ред. А. П. Рябушко. — Электрон. текстовые данные. — Минск : Вышэйшая школа, 2013. — 367 с. — 978-985-06-2222-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20211.html>

11. Рябушко, А. П. Индивидуальные задания по высшей математике. Часть 4. Операционное исчисление. Элементы теории устойчивости. Теория вероятностей. Математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. П. Рябушко. — Электрон. текстовые данные. — Минск : Вышэйшая школа, 2013. — 336 с. — 978-985-06-2231-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21743.html>.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

12. Электронная библиотечная система АлтГТУ <http://new.elib.altstu.ru/>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ)
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы
лаборатории
виртуальный аналог специально оборудованных помещений

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».