

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП ВО
профессор В.В. Максаров

Проректор по образовательной
деятельности
доцент Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИКА

Уровень высшего образования:	Бакалавриат
Направление подготовки:	15.03.01 Машиностроение
Направленность (профиль):	Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств
Квалификация выпускника:	бакалавр
Форма обучения:	очная
Составитель:	доц. Дмитриева М.Л.

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Математика» составлена:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение», утвержденного приказом Минобрнауки России № 727 от 09.08.2021 г.;

- на основании учебного плана бакалавриата по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение», направленность (профиль) «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств».

Составитель: _____ к.э.н., доц. М.Л. Дмитриева

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры высшей математики от 27.01.2022 г., протокол № 6.

Заведующий кафедрой
высшей математики _____ д.т.н., проф. А.П. Господариков

Рабочая программа согласована:

Начальник управления учебно-методического обеспечения образовательного процесса _____ к.т.н. Иванова П.В.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

- формирование у обучающихся базовых математических знаний, способствующих успешному решению практических задач;
- подготовка обучающихся к освоению ряда смежных и специальных дисциплин (физика, электроника, основы теории цепей, статистическая радиотехника и т.д.);
- приобретение обучающимися навыков построения математических моделей при решении прикладных задач в профессиональной деятельности.

Основные задачи дисциплины:

- получение общих представлений о содержании и методах математики, ее месте в современной системе естествознания и практической значимости для современного общества, о практической значимости теоретических разработок в области математики, их необходимости для развития современного общества и обеспечения научного и технического прогресса, о ведущей роли математики как языка науки при изучении вопросов и проблем, возникающих в различных областях науки и техники;
- формирование твердых навыков решения математических задач с доведением до практически приемлемого результата и развития на этой базе логического и алгоритмического мышления;
- овладение первичными навыками математического исследования и умениями выбирать необходимые вычислительные методы и средства при решении прикладных задач, связанных с профессиональной деятельностью в области уникальных зданий и сооружений;
- формирование мотивации к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых естественнонаучных знаний.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Математика» относится к дисциплинам обязательной части основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки «15.03.01 Машиностроение», направленность (профиль) «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств» и изучается в 1,2,3,4 семестре.

Дисциплина «Математика» является основополагающей для изучения дисциплин «Электротехника и электроника», «Механика жидкости и газа», «Системный анализ объектов и процессов в машиностроении», «Математическое моделирование в машиностроении».

Особенностью дисциплины является то, что математические знания и навыки, полученные в результате ее изучения, широко применяются при изучении специальных дисциплин, выполнении курсовых и выпускной работы, а также при решении задач инженерной практики.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Математика» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1	УК-1.1. Знать методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа УК-1.2. Уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для

		решения поставленных задач УК-1.3. Владеть методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач
Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1	ОПК-1.1. Знать основные понятия и законы естественных наук ОПК-1.2. Знать методы математического анализа, моделирования и их применение в профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины «Математика» составляет 17 зачетных единиц, 612 академических часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	4
Аудиторные занятия, в том числе:	255	51	51	85	68
Лекции (Л)	102	17	17	34	34
Практические занятия (ПЗ)	153	34	34	51	34
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе	213	66	48	41	58
Подготовка к практическим занятиям	105	39	21	14	31
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	48	12	12	12	12
Индивидуальное домашнее задание	24	6	6	6	6
Подготовка к коллоквиуму	36	9	9	9	9
Вид промежуточной аттестации – экзамен (Э)	144	36(Э)	36(Э)	36(Э)	36(Э)
Общая трудоемкость дисциплины	-				-
ак. час.	612	153	135	162	162
зач. ед.	17	4,25	3,75	4,5	4,5

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№	Раздел дисциплины	Всего	Виды занятий		
			Лек.	ПЗ	СРС
1.	Элементы линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии.	80	12	24	44
2.	Введение в математический анализ	37	5	10	22
3.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	34	6	12	16
4.	Неопределенный интеграл	37	7	14	16
5.	Определенный интеграл	28	4	8	16
6.	Элементы высшей алгебры	16	4	6	6
7.	Функции нескольких переменных	25	6	9	10
8.	Дифференциальные уравнения	42	12	18	12
9.	Интегральное исчисление функций нескольких переменных	43	12	18	13

№	Раздел дисциплины	Всего	Виды занятий		
			Лек.	ПЗ	СРС
10.	Ряды	54	14	14	26
11.	Теория вероятностей и математическая статистика	72	20	20	32
Всего		468	102	153	213

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1 семестр			
1.	Раздел 1 Элементы линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии	<p>Определители и их свойства. Матрицы и действия над ними. Обратная матрица. Системы линейных алгебраических уравнений и методы их решения.</p> <p>Векторы, линейные операции над ними. Линейная зависимость и линейная независимость векторов. Проекция вектора на ось. Базис. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов, их свойства.</p> <p>Уравнения плоскости в пространстве. Взаимное расположение плоскостей в пространстве. Расстояние от точки до плоскости.</p> <p>Уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.</p> <p>Уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости. Кривые второго порядка.</p>	12
2.	Раздел 2. Введение в математический анализ	<p>Числовые множества. Абсолютная величина. Функция, область её определения и способы задания. Основные элементарные функции.</p> <p>Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Предел функции. Ограниченные и неограниченные функции, бесконечно малые и бесконечно большие функции. Основные теоремы о пределах функции. Первый и второй замечательные пределы, число e. Гиперболические функции.</p> <p>Непрерывность функции в точке. Свойства функций, непрерывных в точке. Непрерывность элементарных функций. Классификация точек разрыва. Свойства функций, непрерывных на промежутке (теоремы Коши, Вейерштрасса).</p>	5
Итого за семестр			17
2 семестр			
3.	Раздел 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Производная функции, ее геометрический смысл. Правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функций. Дифференцирование функций, заданных параметрически.	6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		<p>Дифференциал функции.</p> <p>Основные теоремы дифференциального исчисления. Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталья. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа.</p> <p>Условия монотонности функции. Необходимое и достаточное условия экстремума. Выпуклость и вогнутость кривой. Асимптоты. Общая схема исследования функции и построения ее графика.</p>	
4.	Раздел 4. Неопределенный интеграл	<p>Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица неопределенных интегралов.</p> <p>Непосредственное интегрирование. Методы замены переменной и интегрирования по частям в неопределенном интеграле.</p> <p>Алгебраические многочлены. Разложение рациональных дробей на простейшие. Интегрирование рациональных дробей.</p>	7
5.	Раздел 5. Определенный интеграл	<p>Определенный интеграл и его свойства. Интеграл с переменным верхним пределом. Теорема Барроу. Формула Ньютона-Лейбница. Методы интегрирования по частям и замены переменной в определенном интеграле.</p> <p>Геометрические приложения определенного интеграла (в декартовых и полярных координатах).</p>	4
Итого за семестр			17
3 семестр			
6.	Раздел 6. Элементы высшей алгебры	<p>Основные понятия о комплексных числах. Алгебраическая форма комплексного числа; действия над комплексными числами. Тригонометрическая форма комплексного числа. Возведение в степень, формула Муавра. Извлечение корня. Формула Эйлера. Показательная форма записи комплексного числа.</p>	4
7.	Раздел 7. Функции нескольких переменных	<p>Функции нескольких переменных. Область определения. Поверхности 2-го порядка. Предел функции 2-х переменных. Непрерывность. Частные производные. Сложная функция нескольких переменных, ее дифференцирование. Производная неявной функции. Градиент, производная по направлению. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Частные производные и дифференциалы высших порядков.</p>	6
8.	Раздел 8. Дифференциальные уравнения	<p>Физические задачи, приводящие к понятию дифференциального уравнения (ДУ). Основные понятия: порядок уравнения, частное и общее решения, задача Коши. ДУ с разделенными и разделяющимися переменными. Однородное и линейное ДУ первого порядка. Дифференциальные</p>	12

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида.	
9.	Раздел 9. Интегральное исчисление функций нескольких переменных	Двойной и тройной интегралы, их свойства, вычисление в декартовых координатах. Цилиндрические координаты. Приложения кратных интегралов.	12
Итого за семестр			34
4 семестр			
10.	Раздел 10. Ряды	Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Основные признаки сходимости числовых рядов. Степенные ряды. Область сходимости степенных рядов. Разложение функций в степенные ряды. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях.	14
11.	Раздел 11. Теория вероятностей и математическая статистика	Случайные события и их классификация. Пространство элементарных событий. Классическое определение вероятности случайного события. Элементы комбинаторики. Вероятность суммы и произведения событий. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные независимые испытания, формула Бернулли. Дискретная и непрерывная случайные величины, их числовые характеристики. Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Предмет и основные задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Графическое изображение статистического распределения. Числовые характеристики статистического распределения. Корреляционно-регрессионный анализ	20
Итого за семестр			34
Итого:			102

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1 семестр			
1.	Раздел 1.	Определители и матрицы, системы линейных алгебраических уравнений	12

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
		Векторы и метод координат	6
		Элементы аналитической геометрии на плоскости и в пространстве	6
2.	Раздел 2.	Теория пределов	6
		Непрерывность функций	4
Итого за семестр			34
2 семестр			
3.	Раздел 3.	Производные и дифференциалы	4
		Правило Лопиталя. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа.	4
		Исследование функций с помощью производных	4
4.	Раздел 4.	Подведение функции под знак дифференциала. Методы замены переменной и интегрирования по частям в неопределенном интеграле.	6
		Интегрирование алгебраических дробей	4
		Интегрирование рациональных функций от радикалов и от тригонометрических функций	4
5.	Раздел 5.	Определенные интегралы и их приложения	6
		Несобственные интегралы	2
Итого за семестр			34
3 семестр			
6.	Раздел 6.	Комплексные числа	6
7.	Раздел 7.	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	6
		Экстремумы функций нескольких переменных	3
8.	Раздел 8.	Дифференциальные уравнения 1 порядка	9
		Дифференциальные уравнения высших порядков	9
9.	Раздел 9.	Кратные интегралы	8
		Криволинейные и поверхностные интегралы	10
Итого за семестр			51
4 семестр			
10.	Раздел 10.	Числовые ряды.	6
		Функциональные ряды	4
		Ряды Фурье	4
11.	Раздел 11.	Вероятность событий	8
		Дискретные и непрерывные случайные величины	6
		Основные понятия математической статистики	6
Итого за семестр			34
Итого:			153

4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены

4.2.5. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

Лекции, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу

теоретической подготовки обучающихся.

Цели лекционных занятий:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Практические занятия.

Цели практических занятий:

- совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Консультации (текущая консультация, накануне экзамена) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Тематика для самостоятельной подготовки

В рамках самостоятельной работы обучающиеся должны получить практические навыки по решению задач и освоить теоретический материал, а также подготовиться к экзамену.

Раздел 1. Элементы линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии.

1. Обратная матрица.
2. Вычисление определителей 4-го и более высоких порядков.
3. Разложение вектора по базисным векторам.
4. Плоскость и прямая в пространстве.

Раздел 2. Введение в математический анализ.

1. Вычисление пределов.
2. Замечательные пределы.
3. Классификация точек разрыва функции.

Раздел 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.

1. Вычисление производных и дифференциалов функций
2. Применение правила Лопиталя для вычисления пределов.
3. Исследование функций с помощью производных.

Раздел 4. Неопределенный интеграл.

1. Подведение функции под знак дифференциала.
2. Методы замены переменной и интегрирования по частям в неопределенном интеграле.
3. Интегрирование рациональных функций от радикалов и от тригонометрических функций.

Раздел 5. Определенный интеграл.

1. Метод интегрирования по частям в определенном интеграле.
2. Метод замены переменной в определенном интеграле.
3. Геометрические и механические приложения определенного интеграла.

Раздел 6. Элементы высшей алгебры.

1. Действия с комплексными числами.

Раздел 7. Функции нескольких переменных.

1. Вычисление частных производных первого и высших порядков.
2. Нахождение экстремумов функций двух переменных.
3. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, непрерывной в замкнутой области.

Раздел 8. Дифференциальные уравнения.

1. Решение дифференциальных уравнений первого порядка.
2. Решение дифференциальных уравнений высших порядков.
3. Задача Коши для дифференциальных уравнений первого и высших порядков.

Раздел 9. Интегральное исчисление функций нескольких переменных.

1. Вычисление кратных интегралов.
2. Вычисление криволинейных интегралов.
3. Приложения кратных и криволинейных интегралов.

Раздел 10. Ряды.

1. Исследование сходимости знакопостоянных, знакопеременных и знакочередующихся рядов.
2. Разложение функций в степенные ряды.
3. Применение рядов в приближенных вычислениях.

Раздел 11. Теория вероятностей и математическая статистика.

1. Решение задач теории вероятностей.
2. Числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин.
3. Законы распределения случайных величин.
4. Числовые характеристики статистического ряда.

6.1.1. Примерное расчетно-графическое задание

Тема «Элементы линейной алгебры»

Задание 1. Решить систему уравнений методами Крамера и Гаусса.

$$\begin{cases} 6x + 5y + 2z = 5, \\ 3x - 2y + 5z = 1, \\ 4x - 3y + 7z = 2. \end{cases}$$

Задание 2. Вычислить определитель:

$$\begin{vmatrix} 5 & 0 & 4 & 2 \\ 1 & -1 & 2 & 1 \\ 4 & 1 & 2 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{vmatrix}.$$

Задание 3. Найти матрицу $C = A^T B - 2E$, если

$$A = \begin{pmatrix} 7 & 2 & 0 \\ -7 & -2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 3 \\ 1 & 0 & -2 \\ 3 & 1 & 1 \end{pmatrix}.$$

Тема «Исследование функции и построение ее графика»

Задание 1. Провести полное исследование функций и построить их графики:

$$1. y = \frac{x^2 + 2x - 7}{x^2 + 2x - 3}. \quad 2. y = \frac{e^{2-x}}{2-x}. \quad 3. y = 3x - 2 \ln x.$$

Задание 2. Найти наибольшее и наименьшее значения функции на заданных отрезках:

$$y = \frac{10x + 10}{x^2 + 2x + 2}, \quad [-1, 2].$$

Задание 3. Буровая вышка расположена в поле в 9 км от ближайшей точке на шоссе (шоссе прямолинейное). С буровой надо отправить курьера в населённый пункт, расположенный по шоссе в 15 км от упомянутой точки. Скорость курьера на велосипеде по полю 8 км/час, а по шоссе 10 км/час. К какой точке шоссе ему надо ехать, чтобы достичь населённый пункт в кратчайшее время?

Тема «Математическая статистика»

Задание 1. Для выборок **а), б) и в)** определить размах R , моду M_0 , медиану M_e , выборочное среднее \bar{x} , выборочную дисперсию D_v , «исправленную» выборочную дисперсию S_v^2 . Для **а)** составить вариационный и статистический ряды; для **б)** найти эмпирическую функцию распределения $F_n^*(x)$; для **в)** построить гистограмму и полигон, эмпирическую функцию распределения $F_n^*(x)$

а) 7, 3, 3, 6, 4, 5, 1, 2, 1, 3.

б)

x_i	11	13	15	17	19	21	23
i	2	4	8	12	16	10	3

в)

i	[0; 4)	[4; 8)	[8; 12)	[12; 16)	[16; 20)	[20; 24)
i	1	1	3	2	1	1

Задание 2. Для приведенной ниже выборки (предполагается, что между признаками существует линейная зависимость):

1. Вычислить выборочный коэффициент линейной корреляции r_g и оценить степень зависимости между переменными;
2. Найти уравнения прямых линий регрессии Y на X и X на Y , построить их графики;
3. Построить корреляционное поле, линии регрессии;
4. Интерпретировать полученную модель, сделать выводы и прогноз.

В таблице приведены данные о расходе топлива (y , л на 100 км) автомобиля с двигателем объемом 2 литра с автоматической трансмиссией в зависимости от скорости движения (x , км/ч). Получить прогноз о расходе топлива при скорости 175 км/ч.

x_i	10	30	40	70	90	110	130	140	150	160
y_i	4,5	4,8	5,1	6	7,5	8,1	9	9,8	11,3	14

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамен).

6.2.1. Примерный перечень вопросов:

1. Понятия матрицы, элементов матрицы, размерности матрицы. Виды матриц.
2. Действия над матрицами и их свойства.
3. Определитель матрицы. Свойства определителей.
4. Система линейных уравнений: основные понятия.
5. Формулы Крамера решения систем линейных уравнений.
5. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
6. Векторы: основные понятия. Коллинеарные и компланарные векторы.
7. Линейные операции с векторами.
8. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов, их свойства.
9. Плоскость. Виды уравнений плоскости.
10. Расстояние от точки до плоскости.
11. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Угол между плоскостями.

12. Прямая в пространстве. Виды уравнений прямой в пространстве.
13. Условия параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве. Угол между прямыми в пространстве.
14. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости в пространстве. Угол между прямой и плоскостью.
15. Функция. Области определения функции. Основные элементарные функции. Определение предела функции на «языке последовательности».
16. Предел функции. Понятие неопределенности. Первый и второй классический (замечательный) пределы.
17. Определение непрерывности функции в точке, на интервале (a,b) , на отрезке $[a,b]$.
18. Точки разрыва функции, их классификация.
19. Определение производной функции в точке, ее геометрический смысл.
20. Правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций. Дифференцирование функции, заданной в параметрическом виде. Дифференцирование функции, заданной в неявном виде.
21. Дифференциал функции, его геометрический смысл.
22. Теорема Ферма. Теорема Ролля. Теорема Коши. Формула конечных приращений (формула Лагранжа).
23. Условия монотонности функции. Необходимое и достаточное условия экстремума. Выпуклость и вогнутость кривой.
24. Первообразная функция. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных интегралов.
24. Метод непосредственного интегрирования. Метод интегрирования подстановкой (замена переменной). Формула интегрирования по частям.
25. Определенный интеграл, его свойства.
26. Приложения определенного интеграла: вычисление площади плоской фигуры в прямоугольной системе координат, вычисление объема тела вращения.
27. Функция двух переменных. Область определения.
28. Частные производные функции. Полный дифференциал функции.
29. Градиент. Производная по направлению.
30. Поверхности второго порядка.
31. Основные понятия, связанные с дифференциальными уравнениями. Общее, частное, особое решения. Геометрическая интерпретация. Задача Коши, существование и единственность ее решения.
32. Основные понятия, связанные с дифференциальными уравнениями. Общее, частное, особое решения. Геометрическая интерпретация. Задача Коши, существование и единственность ее решения.
33. Дифференциальные уравнения первого порядка: а) с разделяющимися переменными и приводящиеся к уравнениям с разделяющимися переменными; б) однородные; в) линейные; г) Бернулли.
34. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.
35. Линейные однородные дифференциальные уравнения II порядка. Свойства решений. Вронскиан, его свойства. Теорема Лиувилля. Теорема о структуре общего решения. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II порядка. Структура общего решения. Метод Лагранжа (вариации произвольных постоянных).
36. Линейные однородные дифференциальные уравнения II порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью. Метод подбора частных решений
37. Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла: вычисление массы тонкой пластины, объема цилиндрического тела. Определение двойного интеграла, его свойства. Вычисление двойного интеграла в прямоугольных координатах: по прямоугольной области, по произвольной области. Замена переменной в двойном интеграле.

38. Задача о массе тела переменной плотности. Определение тройного интеграла. Вычисление тройного интеграла в прямоугольных координатах. Свойства. Приложения двойных и тройных интегралов к задачам механики.

39. Криволинейные интегралы 1 рода, свойства, приложения. Формула Грина. Приложения криволинейных интегралов.

40. Числовые ряды. Основные понятия и определения. Простейшие свойства рядов. Необходимый признак сходимости ряда. Положительные числовые ряды. Гармонический ряд. Геометрическая прогрессия. Теоремы сравнения. Признак Даламбера, радикальный и интегральный признаки Коши, ряд Дирихле.

41. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Свойства абсолютно сходящихся рядов. Обобщенные признаки Даламбера и Коши. Знакопеременяющиеся ряды. Теорема Лейбница. Оценка остатка ряда.

42. Функциональные ряды. Область сходимости. Понятие степенного ряда. Теорема Абеля. Радиус сходимости степенного ряда. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов. Формулы Тейлора и Маклорена. Ряды Тейлора и Маклорена. Приложения рядов к приближенным вычислениям

43. Элементы комбинаторики: размещения, перестановки, сочетания. Испытания и события. Их классификация. Предмет теории вероятностей. Определения вероятности (классическое, статистическое, геометрическое). Сумма событий. Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Произведение событий. Теорема сложения вероятностей совместных событий.

44. Формулы полной вероятности и Байеса. Повторение испытаний по схеме Бернулли. Наивероятнейшее число появлений события при повторении испытаний по схеме Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Закон распределения Пуассона.

45. Случайные величины: дискретная и непрерывная. Закон распределения дискретной случайной величины. Плотность распределения случайной величины, ее свойства. Функция распределения случайной величины, ее свойства.

46. Математическое ожидание случайной величины и его свойства. Дисперсия случайной величины и ее свойства.

47. Законы распределения случайных величин.

48. Регрессия. Коэффициент корреляции. Кривые регрессии, их свойства.

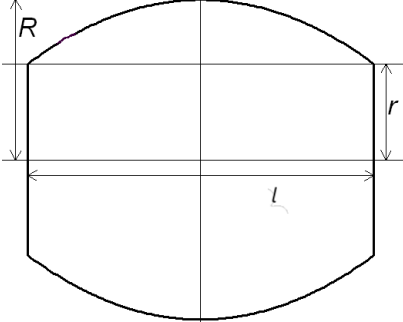
6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

Вариант 1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Определитель $\begin{vmatrix} 0 & -2 & 0 \\ 1 & 0 & -1 \\ k & 4 & 4 \end{vmatrix}$ равен нулю при k равном	1. 0 2. -4 3. 4 4. 3
2.	Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 3 & 1 & 2 \\ 4 & -1 & 0 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}$. Тогда матрица $C = A \cdot B$ имеет вид	1. $\begin{pmatrix} 3 \\ 13 \\ 10 \end{pmatrix}$ 2. $(3 \ 13 \ 10)$ 3. $\begin{pmatrix} 13 \\ 1 \\ 4 \end{pmatrix}$ 4. $(13 \ 1 \ 4)$
3.	Даны две прямые	1. параллельны 2. перпендикулярны

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	$y = 2x + 3$ $y = -\frac{1}{2}x + 5$ Определите их взаимное расположение.	3. пересекаются под непрямым углом. 4. в пп. 1,2,3. нет верного ответа.
4.	Плоскости заданы уравнениями $x + y + z = 0$ и $2x + 2y + 2z - 3 = 0$. Определите их взаимное расположение.	1. Плоскости перпендикулярны 2. Плоскости параллельны 3. Плоскости пересекаются под углом $\alpha \neq \pi/2$ 4. В п. 1-3 нет верного ответа
5.	Число точек разрыва функции $y = \frac{x+2}{(x+3)^4(x^4-4)^2}$ равно	1. 1 2. 2 3. 3 4. 0
6.	Уравнение линии $(x^2 + y^2)^3 = 3(x^2 - y^2)$ в полярных координатах $x = r \cos \varphi, y = r \sin \varphi$ имеет вид	1. $r^3 = 3(\cos^2 \varphi - \sin^2 \varphi)$ 2. $r^4 = 3(\cos^2 \varphi - \sin^2 \varphi)$ 3. $r^5 = 3(\cos^2 \varphi - \sin^2 \varphi)$ 4. $r^3 = 3 \sin 2\varphi$
7.	Даны векторы $\vec{a} = 2\vec{i} + \vec{j} - \vec{k}$, $\vec{b} = \vec{i} - \vec{j} + 3\vec{k}$. Тогда линейная комбинация $3\vec{a} - 2\vec{b}$ этих векторов равна	1. $4\vec{i} + \vec{j} + 3\vec{k}$ 2. $4\vec{i} + 5\vec{j} - 9\vec{k}$ 3. $\vec{i} + 2\vec{j} - 4\vec{k}$ 4. $3\vec{i} - 7\vec{k}$
8.	Производная функции $y = 2x^4 + \sqrt{x} + 3$ имеет вид	1. $8x^3 + \frac{1}{2\sqrt{x}}$ 2. $4x^3 + \frac{1}{2\sqrt{x}}$ 3. $8x^3 + \frac{1}{2\sqrt{x}} + 3$ 4. $x^3 + \frac{1}{\sqrt{x}}$
9.	Закон движения материальной точки имеет вид $x(t) = 4 + 10t^2$, где $x(t)$ - координата точки в момент времени t . Тогда скорость точки при $t = 1$ равна	1. 10 2. 20 3. 14 4. 24
10.	Интеграл $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{2-3x}}$ равен	1. $\frac{2}{9}\sqrt[3]{(2-3x)^2} + c$; 2. $-\frac{1}{2}\sqrt[3]{(2-3x)^2} + c$; 3. $-\frac{1}{3}\sqrt[3]{(2-3x)^2} + c$; 4. $\frac{1}{3}\sqrt[3]{2-3x} + c$
11.	Укажите разложение функции $\frac{1}{(x+1)^2(x^2+1)}$ на простейшие дроби	1. $\frac{A}{(x+1)^2} + \frac{B}{x^2+1}$;

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		2. $\frac{A}{x+1} + \frac{B}{(x+1)^2} + \frac{C}{x^2+1}$; 3. $\frac{Ax+B}{(x+1)^2} + \frac{Cx+D}{x^2+1}$; 4. $\frac{A}{x+1} + \frac{B}{(x+1)^2} + \frac{Cx+D}{x^2+1}$.
12.	Интеграл $\int_{-\infty}^{-1} \frac{dx}{1+x^2}$ равен	1. $-\frac{3\pi}{4}$; 2. π ; 3. $\frac{\pi}{4}$; 4. $-\frac{\pi}{2}$.
13.	Частная производная $\frac{\partial z}{\partial y}$ функции $z = \sin(5x+2y)$ имеет вид	1. $2 \cos(5x+2y)$ 2. $-2 \cos(5x+2y)$ 3. $\cos(5x+2y)$ 4. $(5x+2y) \cos(5x+2y)$
14.	Определите тип дифференциального уравнения $y' + \frac{5x+2}{y^2+4} = 0$.	1. Дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными 2. Однородное дифференциальное уравнение первого порядка; 3. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка; 4. Уравнение Бернулли.
15.	Порядок дифференциального уравнения $y'' - y' \operatorname{tg} x = \cos x$ можно понизить заменой	1. $y'' = z(x)$ 2. $y'' = z(y)$ 3. $y' = z(x)$ 4. $y' = z(y)$
16.	Объем бочки, полученной вращением параболы, определяется по формуле $V = 2\pi \int_0^{\frac{l}{2}} \left(\frac{4(r-R)}{l^2} \cdot \left(x - \frac{l}{2}\right)^2 + R \right)^2 dx$. Тогда уравнение параболы (см. рисунок, размеры R, r, l заданы) имеет вид	1. $y(x) = \frac{4(r-R)}{l^2} \cdot \left(x - \frac{l}{2}\right)^2 + R$ 2. $y(x) = \left(\frac{4(r-R)}{l^2} \cdot \left(x - \frac{l}{2}\right)^2 + R \right)^2$ 3. $y(x) = \sqrt{\frac{4(r-R)}{l^2} \cdot \left(x - \frac{l}{2}\right)^2 + R}$ 4. $y(x) = 2\pi \left(\frac{4(r-R)}{l^2} \cdot \left(x - \frac{l}{2}\right)^2 + R \right)^2$

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		
17.	Необходимый признак сходимости не выполнен для ряда	<ol style="list-style-type: none"> 1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 + 3}{n^2 + 7}$ 2. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^3 + 4}$ 3. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5}{3n^2 - 2}$ 4. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 + 3}{n^5 + 1}$
18.	Область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} 10^n (x+1)^n$ равна	<ol style="list-style-type: none"> 1. $[-1,1;-0,9)$ 2. $(-1,1;0,9)$ 3. $(-0,1;0,1)$ 4. $(-0,1;0,9)$
19.	Из урны, в которой находятся 10 белых и 14 черных шаров, вынимают наудачу один шар. Тогда вероятность того, что этот шар будет белым, равна	<ol style="list-style-type: none"> 1. $\frac{1}{24}$ 2. $\frac{1}{10}$ 3. $\frac{5}{7}$ 4. $\frac{5}{12}$
20.	Если все возможные значения дискретной случайной величины X увеличились в четыре раза, то ее дисперсия	<ol style="list-style-type: none"> 1. увеличится в четыре раза 2. увеличится в два раза 3. увеличится в шестнадцать раз 4. не изменится

Вариант2.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Определитель $\begin{vmatrix} 2 & 7 & 13 \\ 0 & -2 & 10 \\ 0 & 0 & 3 \end{vmatrix}$ равен	1. 12 2. -12 3. 0 4. 33
2.	Дана система линейных уравнений $\begin{cases} 3x + \lambda z = 2, \\ y - 5z = 3, \\ 3x - y = 5. \end{cases}$ Тогда систему линейных уравнений нельзя решить методом Крамера при λ равном	1. -5 2. 5 3. 0 4. 3
3.	Плоскости заданы уравнениями $x + y + z = 0$ и $2x + 2y + 2z - 3 = 0$. Определите их взаимное расположение.	1. Плоскости перпендикулярны 2. Плоскости параллельны 3. Плоскости пересекаются под углом $\alpha \neq \pi/2$ 4. В п. 1-3 нет верного ответа
4.	Найти частное от деления $\frac{2-5i}{1+i}$	1. $\frac{-2-7i}{2}$ 2. $\frac{-3-5i}{2}$ 3. $\frac{-3-7i}{2}$ 4. $\frac{-3+5i}{2}$
5.	Даны векторы $\vec{a} = (1; -4; 0)$, $\vec{b} = (4; 3; 1)$ и $\vec{c} = \vec{a} + 2\vec{b}$. Тогда скалярное произведение $\vec{c} \cdot \vec{a}$ равно	1. 20 2. 17 3. 12 4. 8
6.	Число точек разрыва функции $y = \frac{x^2 + 2}{2^x - 1}$ равно	1. 1 2. 2 3. ∞ 4. 0
7.	Производная функции $y = \sin^2 x$ равна	1. $\cos^2 x$ 2. $2 \cos x$ 3. $2 \sin x$ 4. $\sin 2x$
8.	Точкой максимума функции $y = 8 - x^2 + x$ является	1. 8 2. 0,5 3. 1 4. -0,5
9.	Интегрируя по частям $\int x(x+1) \ln x dx$ в качестве $u(x)$ следует взять функцию	1. $x(x+1)$ 2. $x+1$ 3. $\ln x$ 4. $x \ln x$
10.	Укажите, какое из следующих равенств для интегрируемой функции $f(x)$,	1. $d\left(\int f(x)dx\right) = f(x)$

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	имеющей первообразную $F(x)$, является верным	2. $d\left(\int f(x)dx\right) = f(x)dx$ 3. $\left(\int f(x)dx\right)' = F(x)$ 4. $\int d(F(x)) = f(x) + c$
11.	Если к определенному интегралу $\int_1^{64} \frac{dx}{\sqrt{x} + \sqrt[3]{x}}$ применить подстановку $x = t^6$, то он примет вид	1. $\int_1^{64} \frac{dt}{t^3 + t^2}$ 2. $6 \int_1^{64} \frac{t^3 dt}{t+1}$ 3. $\int_1^2 \frac{dt}{t^3 + t^2}$ 4. $6 \int_1^2 \frac{t^3 dt}{t+1}$
12.	Градиент скалярного поля $z = x^2 \cdot y^3$ в точке $A(1;2)$ равен	1. $8 \cdot \vec{i} + 8 \cdot \vec{j}$ 2. $16 \cdot \vec{i} + 12 \cdot \vec{j}$ 3. $12 \cdot \vec{i} + 8 \cdot \vec{j}$ 4. $8 \cdot \vec{i} + 6 \cdot \vec{j}$
13.	Решением задачи Коши $\begin{cases} y' = 3x^2 + 1 \\ y(1) = 7 \end{cases}$ является функция	1. $y = x^3 + x$; 2. $y = x^3 + x + 5$; 3. $y = 3x^3 + x$; 4. $y = 3x^3 + x - 1$.
14.	Общим решением дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами и характеристическими корнями $k_1 = k_2 = 2, k_3 = 1$ является	1. $y = c_1 \sin 2x + c_2 \cos 2x + c_3 \sin x + c_4 \cos x$ 2. $y = (c_1 + c_2 x) \sin 2x + (c_3 + c_4 x) \cos 2x + c_5 \sin x$ 3. $y = (c_1 + c_2 x)e^{2x} + c_3 e^x$ 4. $y = c_1 e^{2x} + c_2 e^x$
15.	Общий член последовательности $1, -\frac{3}{4}, \frac{5}{9}, -\frac{7}{16}, \dots$ имеет вид	1. $a_n = (-1)^{n+1} \frac{2n-1}{n^2}$ 2. $a_n = \frac{2n-1}{n^2}$ 3. $a_n = (-1)^n \frac{2n-1}{n^2}$ 4. $a_n = (-1)^{n+1} \frac{2n+1}{n^2}$
16.	Интервал $(0;2)$ является интервалом сходимости степенного ряда	1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} (x-2)^n$ 2. $\sum_{n=1}^{\infty} n(x-3)^n$

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}(x-1)^n$ 3. $\sum_{n=1}^{\infty} n(x+2)^n$ 4.
17.	Повторный интеграл $\int_0^1 \int_0^y dx dy$ равен	1. 0 2. 1 3. 0,5 4. 0,1
18.	Мода вариационного ряда 3, 4, 4, 5, 5, 5, 6 равна	1. 3 2. 4 3. 5 4. 6
19.	Игральная кость бросается один раз. Тогда вероятность того, что число очков, выпавших на верхней грани, будет больше четырех, равна	1. $\frac{1}{3}$ 2. $\frac{1}{2}$ 3. $\frac{1}{4}$ 4. 1
20.	Проводится n независимых испытаний, в каждом из которых вероятность появления события A постоянна и равна 0,15. Тогда математическое ожидание дискретной случайной величины X – числа появлений события A в $n = 200$ проведенных испытаниях равна	1. 40 2. 30 3. 15 4. 60

Вариант 3.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Система линейных уравнений $\begin{cases} 3x + y + 2z = 2, \\ x + 2y - 5z = 1 \end{cases}$	1. не имеет решений 2. имеет единственное решение 3. имеет два решения 4. имеет бесконечное множество решений
2.	Каноническое уравнение параболы записывается в виде	1. $y = 2px$ 2. $y^2 = 2px$ 3. $y = 2px^2$ 4. $y = 2p^2x$
3.	Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{3x}\right)^{6x}$ равен	1. e^6 2. ∞ 3. e^2 4. 1
4.	На векторах $\vec{a} = 2\vec{i} - 3\vec{j} + \vec{k}$, $\vec{b} = 4\vec{j}$, $\vec{c} = 3\vec{k} - 2\vec{j}$ как на сторонах, построена пирамида. Тогда ее объем равен	1. 8 2. 24 3. 2 4. 4
5.	Наибольшее значение функции $y = x^2 - 4x + 4$ на отрезке $[0;3]$ равно	1. 16 2. 4

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		3. 1 4. 2
6.	Производная второго порядка функции $y = e^{5x-1}$ имеет вид	1. $25e^{5x-1}$ 2. $25e^{5x}$ 3. $25e$ 4. $5e^x$
7.	Для нахождения интеграла вида $\int \sin^m x \cos^n x dx$, где значения m и n четные, достаточно	1. выполнить подстановку $t = \sin x$; 2. выполнить подстановку $t = \cos x$; 3. применить тригонометрические формулы понижения степени $\sin^2 x = \frac{1 - \cos 2x}{2}$; $\cos^2 x = \frac{1 + \cos 2x}{2}$; 4. внести функцию $\sin x$ или $\cos x$ под знак дифференциала.
8.	Интеграл $\int \frac{dx}{(1+x^2) \arctg^2 x}$ равен	1. $-\frac{1}{\arctg x} + c$ 2. $\ln \arctg x + c$ 3. $\frac{1}{\arctg^3 x} + c$ 4. $\arctg(1+x^2) + c$
9.	Формула интегрирования по частям в определенном интеграле имеет вид	1. $\int_a^b u dv = uv \Big _a^b + \int_a^b v du$ 2. $\int_a^b u dv = uv \Big _a^b - \int_a^b v du$ 3. $\int_a^b u dv = uv \Big _a^b - \int_a^b v du$ 4. $\int u dv = uv + \int v du$
10.	Интеграл $\int_{-1}^0 \frac{dx}{\sqrt{x+1}}$ равен	1. 0,5 2. 1 3. 4 4. 2
11.	Полный дифференциал функции $z = x^3 \cdot y^2$ равен	1. $2x^3 y dx + 3x^2 y^2 dy$ 2. $3x^2 y^2 dx + 2x^3 y dy$ 3. $3x^2 y dx + 2x^2 y dy$ 4. $2x^3 y^2 dx + 3x^2 y dy$
12.	Градиент скалярного поля $u = x^2 + \frac{y}{z}$ в точке $A(0;3;1)$ равен	1. $\vec{i} - 3 \cdot \vec{j}$ 2. $\vec{i} + 3 \cdot \vec{k}$

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		3. $\vec{j} - 3 \cdot \vec{k}$ 4. $3 \cdot \vec{j} + \vec{k}$
13.	Дифференциальное уравнение $y' - y = 1$ имеет общее решение	1. $y(x) = C_1 e^x + C_2 e^{-x}$; 2. $y(x) = 1 + C e^{-x}$; 3. $y(x) = C e^x - 1$; 4. $y(x) = e^x + e^{-x}$.
14.	Функция $y = c_1 e^{2x} + c_2 e^{-x}$ является общим решением линейного однородного дифференциального уравнения. Тогда его характеристическое уравнение имеет вид	1. $k^2 - k - 2 = 0$ 2. $k^2 + 3k - 4 = 0$ 3. $k^2 + k - 2 = 0$ 4. $k^2 + k - 6 = 0$
15.	Интервал $(0;2)$ является интервалом сходимости степенного ряда	1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} (x-2)^n$ 2. $\sum_{n=1}^{\infty} n(x-3)^n$ 3. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} (x-1)^n$ 4. $\sum_{n=1}^{\infty} n(x+2)^n$
16.	Укажите сходящийся числовой ряд	1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$ 2. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$ 3. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}}$ 4. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^{\frac{2}{3}}}$
17.	Повторный интеграл $\int_1^2 dx \int_3^4 dy \int_{-2}^{-1} dz$ равен	1. 0 2. 1 3. 0,5 4. -1
18.	Тело ограничено поверхностями $x + y + z + 1 = 0$, $x = 0$, $y = 0$, $z = 0$. Тогда повторный интеграл для вычисления объема это тела имеет вид	1. $\int_0^1 dx \int_0^1 dy \int_0^1 dz$ 2. $\int_0^1 dx \int_0^1 dy \int_0^1 (x + y + z + 1) dz$ 3. $\int_0^1 dx \int_0^{1-x} dy \int_0^{1-x-y} dz$

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		$4. \int_0^1 dx \int_0^{1-x} dy \int_0^{1-x-y} (x+y+z+1) dz$
19.	Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятность попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,6 и 0,7 соответственно. Тогда вероятность того, что в цель попадет только один стрелок, равна	1. 0,88 2. 0,46 3. 0,1 4. 0,42
20.	Дана выборка 5; -2; 3; -1; 4; 0. Тогда ее объем n равен	1. 6 2. 32; 3. -4; 4. 4.

6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

6.3.2. Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамен)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Неудовлетворительно
50-70	Удовлетворительно
71-85	Хорошо
86-100	Отлично

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Высшая математика. Том 1. Линейная алгебра. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: Учебник/ А.П. Господариков [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2015. – 105 с. <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=71687>
2. Высшая математика. Том 2. Начало математического анализа. Дифференциальное исчисление функций одной переменной и его приложения [Электронный ресурс]: Учебник/ А.П. Господариков [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2015. – 104 с. <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=71688>
3. Высшая математика. Том 3. Элементы высшей алгебры. Интегральное исчисление функций одной переменной и его приложения [Электронный ресурс]: Учебник/ А.П. Господариков [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2015. – 102 с. <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=71689>
4. Высшая математика. Том 4. Дифференциальные уравнения. Ряды. Ряды Фурье и преобразование Фурье. Дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных. Теория поля [Электронный ресурс]: Учебник/ А.П. Господариков [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2015. – 213 с. <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=71690>
5. Высшая математика. Том 5. Теория вероятностей. Основы математической статистики. Теория функций комплексного переменного. Операционное исчисление [Электронный ресурс]: Учебник/ А.П. Господариков [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2015. – 207 с. <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=71691>
6. Высшая математика. Том 6. Специальные функции. Основные задачи математической физики. Основы линейного программирования [Электронный ресурс]: Учебник/ А.П. Господариков [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2015. – 122 с. <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=71692>
7. Высшая математика: учебник / В.С. Щипачев. – М.: ИНФРА-М, 2018. – 479 с. <http://znanium.com/catalog/product/851522>
8. Краткий курс аналитической геометрии: Учебник/ Ефимов Н. В., 14-е изд., исправ. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014. – 240 с. <http://znanium.com/catalog/product/537806>
9. Дифференциальное и интегральное исчисления / Пискунов Н.С.. – СПб.: Ленанд, т.т.1-2, 2017. <http://www.libex.ru/detail/book405918>
10. Сборник задач по курсу математического анализа / Берман Г.Н. - М: Лань, 2019. – 482 с. <https://e.lanbook.com/book/107905>
11. Теория вероятностей и математическая статистика / Гмурман В.Е. – М.: Юрайт, 2017. – 480 с. <https://urait.ru/book/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika-378233>
12. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике / Гмурман В.Е. – М.: Издательство Юрайт, 2015. — 479 с. <https://urait.ru/book/rukovodstvo-k-resheniyu-zadach-po-teorii-veroyatnostey-i-matematicheskoy-statistike-387430>

7.1.2. Дополнительная литература

1. Демидович, Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б.П. Демидович. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 624 с.
2. Клетеник, Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д.В. Клетеник ; Под ред. Н.В. Ефимова. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 224 с.
3. Фихтенгольц, Г.М. Основы математического анализа. В 2-х тт. Том 1 [Электронный ресурс]: учебник / Г.М. Фихтенгольц. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2015. – 448 с.
4. Фихтенгольц, Г.М. Основы математического анализа. В 2-х тт. том 2-й [Электронный ресурс]: учебник / Г.М. Фихтенгольц. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2008. – 464 с.

5. Свешников, А.А. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Свешников ; под ред. Свешникова А.А.. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2013. – 448 с.
6. Математический практикум. Часть 1. Линейная алгебра. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Учебно-методическое пособие / А.П. Господариков, О.Е. Карпухина, М.А. Керейчук, В.А.Семенов, Т.С. Обручева. Национальный минерально-сырьевой университет «Горный». – СПб, 2013. – 102 с.
7. Математический практикум. Часть 2. Начало математического анализа. Дифференциальное исчисление функции одной переменной и его приложения: Учебно-методическое пособие / А.П. Господариков, М.А. Зацепин, В.В. Тарабан, Т.С. Обручева. Национальный минерально-сырьевой университет «Горный». – СПб, 2014. – 114 с.
8. Математический практикум. Часть 3. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. Учебно-методическое пособие / А.П. Господариков, М.А. Зацепин, В.А. Семенов, С.Е. Мансурова. Национальный минерально-сырьевой университет «Горный». – СПб, 2014. – 162 с.
9. Математический практикум. Часть 4. Дифференциальные уравнения. Ряды. Ряды Фурье. Интегральное исчисление функции нескольких переменных. Учебно-методическое пособие / А.П. Господариков, Т.Р. Акчурин, С.Е. Мансурова, Т.С. Обручева, А.А. Яковлева. Национальный минерально-сырьевой университет «Горный». – СПб, 2014. – 152 с.
10. Математический практикум. Часть 5. Теория вероятностей и основы математической статистики. Теория функций комплексной переменной. Операционное исчисление. Элементы теории поля: Учебно-методическое пособие / А.П. Господариков, В.В. Ивакин, И.А. Лебедев, С.Е. Мансурова, А.А. Яковлева. Национальный минерально-сырьевой университет «Горный». – СПб, 2014. – 187 с.
11. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. – М.: Наука, 1992.
12. Эльсгольц Л.Э. Дифференциальные уравнения. – М.: Наука, 2006.
13. Данко П.Е. и др. Высшая математика в упражнениях и задачах. Учебное пособие для студентов ВУЗов, в 2-х ч. – М.: 2016
14. Ефимов Н.В. Краткий курс аналитической геометрии. – М.:1969.
15. Вентцель Е.С., Овчаров А.А. Теория вероятностей и ее инженерные приложения. – М.: Кнорус, 2018. – 480 с.
16. Вентцель Е.С., Овчаров А.А. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения. – М.: Кнорус, 2018. – 448 с.
17. Кошляков Н.С. Уравнения в частных производных математической физики / Н.С.Кошляков, Э.Б.Глинер, М.М.Смирнов. - М.: Высшая школа, 1970.– 712с.
18. Сабитов К.Б. Уравнения математической физики. – М.: Физматлит, 2013. – 352 с.
19. Смирнов В.И. Курс высшей математики (тт 1,2,3(ч.1 и 2)). – СПб: БХВ-Петербург.: 2008.
11. Бугров С.Я., Никольский С.М. Высшая математика, т.т.1-3. – М.: Дрофа, 2005, 2007, 2009.

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Шабаева М.Б. Математика. Элементы линейного программирования. – Горный университет, 2015.
2. Мансурова С.Е. Применение математического пакета Maple к решению уравнений математической физики. – Горный университет, 2015.
3. Яковлева А.А. Линейная алгебра. Математические модели в экономике. – Горный университет, 2015.
4. Ерунова И.Б. Методы математической физики. – Горный университет, 2015.
5. Ивакин В.В., Лебедев И.А. Определенный интеграл. Нестандартные задачи. Методические указания для самостоятельной работы. – Горный университет, 2016.
6. Ивакин В.В., Лебедев И.А. Определенный интеграл и прикладные задачи. Методические указания для самостоятельной работы. – Горный университет, 2016.

7. Шабаева М.Б. Элементы математической статистики. Методические указания для самостоятельной работы. - Горный университет, 2016.
8. Гончар Л.И., Скепко О.А. Математика. Применение операционного исчисления для решения задач теории автоматического управления. - Горный университет, 2017.
9. Мансурова С.Е. Методы математической физики. Задача Дирихле для круга и прямоугольника. - Горный университет, 2017.
10. Гончар Л.И., Скепко О.А. Математика. Прикладные задачи. - Горный университет, 2018.
11. Шабаева М.Б. Дифференциальная геометрия кривых. Математический практикум. - Горный университет, 2018.
12. Бакеева Л.В., Лебедев И.А., Шабаева М.Б. Математика. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. - Горный университет, 2019.
13. Ивакин В.В., Лебедев И.А. Математика. Дифференциальное и интегральное исчисление функции нескольких переменных. - Горный университет, 2019.
14. Гончар Л.И., Лебедев И.А., Максименко М.В. Математика. Пределы. Производная. - Горный университет, 2019.
15. Лебедев И.А., Пастухова Е.В., Максименко М.В. Математика. Ряды. Теория вероятностей. - Горный университет, 2019.
16. Бакеева Л.В., Пастухова Е.В. Математика. Элементы математической статистики. Корреляционно-регрессионный анализ. - Горный университет, 2019.
17. Мансурова С.Е. Методы математической физики. Дифференциальные уравнения в частных производных. - Горный университет, 2019.
18. Мансурова С.Е. Дополнительные главы математики. Применение математических методов к задачам электротехники. - Горный университет, 2019.

7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
2. КонсультантПлюс: справочно-поисковая система [Электронный ресурс]. - <http://www.consultant.ru>
3. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации - ООО "ГЕОИНФОРММАРК": <http://www.geoinform.ru>
4. Информационно-аналитический центр «Минерал»: <http://www.mineral.ru>
5. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>
6. Научная электронная библиотека «Scopus»: <https://www.scopus.com>
7. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>
8. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru>
9. Портал «Гуманитарное образование» <http://www.humanities.edu.ru>
10. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru>
11. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru>
12. Поисковые системы Yandex, Rambler, Yahoo и др.
13. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»: <https://e.lanbook.com/books>
14. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): <http://elibrary.rsl.ru>
15. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>
16. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ»: <http://www.biblio-online.ru>.
17. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукоонт»»: <http://rucont.ru>
18. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий

Специализированные аудитории, используемые при проведении лекционных и практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Лекционный курс читается с мультимедийным сопровождением – демонстрацией презентационного материала с помощью мультимедийного проектора.

Аудитории для практических занятий обеспечены стендовыми материалами по всем разделам дисциплины «Математика».

8.1.1. Аудитории для проведения лекционных занятий

128 посадочных мест

Оснащенность: Мультимедийная установка с акустической системой – 1 шт. (в т.ч. мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., монитор – 1 шт., компьютер – 1 шт.), возможность доступа к сети «Интернет», стул для студентов – 128 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол – 65 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска настенная магнитно-маркерная – 2 шт., плакат в рамке настенный – 9 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

64 посадочных места

Оснащенность: Мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., ноутбук - 1 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), стойка мобильная – 1 шт., стул для студентов – 64 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол - 33 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска белая настенная магнитно-маркерная – 1 шт., плакат в рамке настенный – 4 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

60 посадочных мест

Оснащенность: Мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., ноутбук - 1 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), стойка мобильная – 1 шт., стул для студентов – 60 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол - 31 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска белая настенная магнитно-маркерная – 1 шт., доска под мел – 1 шт., плакат в рамке настенный – 3 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky

Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

56 посадочных мест

Оснащенность: Мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., ноутбук – 1 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), стойка мобильная – 1 шт., стул для студентов – 56 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол – 29 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска настенная магнитно-маркерная – 1 шт., плакат в рамке настенный – 5 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

52 посадочных места

Оснащенность: Мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., ноутбук – 1 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), стойка мобильная – 1 шт., стул для студентов – 52 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол – 26 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска настенная магнитно-маркерная – 1 шт., плакат в рамке настенный – 5 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

8.1.2. Аудитории для проведения практических занятий

28 посадочных мест

Оснащенность: Стол аудиторный для студентов – 15 шт., стул – 28 шт., кресло преподавателя – 1 шт., доска настенная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» - 1 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., плакат – 4 шт.

Перекатная мультимедийная установка (ноутбук Acer Aspire7720 (Intel(R) Core (TM)2 Duo CPU T7700 2.40GHz 2 ГБ); мышь проводная Genius Laser; проектор DLP Texas Instruments VLT-XD600LP; стойка передвижная металлическая многоярусная).

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows Pro 7 RUS, Microsoft Office Std 2007 RUS, Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java 8 RuntimeEnvironment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО),

GNU ImageManipulationProgram (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-LiteCodecPack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager(свободно распространяемое ПО).

30 посадочных мест

Оснащенность: Стол аудиторный для студентов – 16 шт., стул – 30 шт., кресло преподавателя – 1 шт., доска настенная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» - 1 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., плакат – 4 шт.

Перекатная мультимедийная установка (ноутбук Acer Aspire7720 (Intel(R) Core (TM)2 Duo CPU T7700 2.40GHz 2 ГБ); мышь проводная Genius Laser; проектор DLP Texas Instruments VLT-XD600LP; стойка передвижная металлическая многоярусная).

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows Pro 7 RUS, Microsoft Office Std 2007 RUS, Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java 8 RuntimeEnvironment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU ImageManipulationProgram (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-LiteCodecPack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager(свободно распространяемое ПО).

16 посадочных мест

Оснащенность: Стол компьютерный – 6 шт., кресло преподавателя – 17 шт., моноблок LenovoM93ZIntelQ87 - 16 шт. (возможность доступа к сети «Интернет»), доска настенная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» - 1 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., плакат – 8 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011, Microsoft Office 2007 Professional Plus Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010, CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

8.2. Помещение для самостоятельной работы

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть Университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с

мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Windows XP Professional; Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер - 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор - 4 шт., сетевой накопитель - 1 шт., источник бесперебойного питания - 2 шт., телевизор плазменный Panasonic - 1 шт., точка Wi-Fi - 1 шт., паяльная станция - 2 шт., дрель - 5 шт., перфоратор - 3 шт., набор инструмента - 4 шт., тестер компьютерной сети - 3 шт., баллон со сжатым газом - 1 шт., паста теплопроводная - 1 шт., пылесос - 1 шт., радиостанция - 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках - 1 шт., подставка на колесиках - 1 шт., шкаф - 5 шт., кресло - 2 шт., лестница Alve - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2010 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол - 5 шт., стул - 2 шт., кресло - 2 шт., шкаф - 2 шт., персональный компьютер - 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор - 2 шт., МФУ - 1 шт., тестер компьютерной сети - 1 шт., баллон со сжатым газом - 1 шт., шуруповерт - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол - 2 шт., стул - 4 шт., кресло - 1 шт., шкаф - 2 шт., персональный компьютер - 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 - 1 шт., колонки Logitech - 1 шт., тестер компьютерной сети - 1 шт., дрель - 1 шт., телефон - 1 шт., набор ручных инструментов - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО).

ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

8.4. Лицензионное программное обеспечение

1. Microsoft Windows 7 Professional.
2. Microsoft Windows 8 Professional.
3. Microsoft Office 2007 Professional Plus.