

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 А.Г. Протосеня

Проректор по образовательной
деятельности
Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

Уровень высшего образования:	Специалитет
Специальность:	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений
Специализация:	Строительство подземных сооружений
Квалификация выпускника:	Инженер-строитель
Форма обучения:	очная
Составитель:	к.ф.-м.н. Р. А. Попков

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Высшая математика» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО специалитет по специальности «08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений», утвержденного приказом Минобрнауки России № 483 от 31 мая 2017 г.;

-на основании учебного плана—подготовки специалитета по специальности «08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений», специализация «Строительство подземных сооружений».

Составитель _____ к.ф.-м.н Р. А. Попков

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;
- 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 «Высшая математика» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы по специальности «08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений» и изучается в 1, 2, 3, 4 семестрах.

Дисциплина «Высшая математика» является основополагающей для изучения следующих дисциплин «Физика», «Теоретическая механика», «Сопrotивление материалов», «Строительная механика».

Особенностью дисциплины является изучение разделов, позволяющих применять математические методы к строительным задачам.

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

Процесс изучения дисциплины «Высшая математика» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	

Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.	<p>УК-1.1. Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации</p> <p>УК-1.2. Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации</p> <p>УК-1.3. Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий</p>
Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	ОПК-1.	<p>ОПК-1.3. Выбор для решения задач профессиональной деятельности фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление</p> <p>ОПК-1.4. Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами</p> <p>ОПК-1.5. Оценка адекватности результатов математического моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности</p>

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 18 зачетных единиц, 648 акад.часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	4
Аудиторные занятия (всего), в том числе:	323	102	85	68	68
Лекции	170	51	51	34	34
Практические занятия (ПЗ)	153	51	34	34	34
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	181	60	41	40	40
Подготовка к практическим занятиям	104	34	24	23	23
Расчётно-графическое задание (РГЗ)	30	12	6	6	6
Индивидуальные домашние задания	24	6	6	6	6
Подготовка к коллоквиуму	23	8	5	5	5
Вид промежуточной аттестации – экзамен	144	36	36	36	36
		(Э)	(Э)	(Э)	(Э)
Общая трудоемкость дисциплины					
ак. час	648	198	162	144	144
зач. ед	18	5,5	4,5	4	4

4.2 Содержание дисциплины

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

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№	Раздел дисциплины	Всего	Виды занятий		
			Лек.	ПЗ	СРС
1.	Раздел 1. Элементы линейной и векторной алгебры	50	15	15	20
2.	Раздел 2. Аналитическая геометрия	56	14	15	20
3.	Раздел 3. Введение в математический анализ	40	10	13	16
4.	Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	54	20	20	16
5.	Раздел 5. Элементы высшей алгебры	23	6	4	11
6.	Раздел 6. Интегральное исчисление функций одной переменной	67	21	18	20
7.	Раздел 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения	46	16	16	22
8.	Раздел 8. Функции нескольких переменных	32	16	10	8
9.	Раздел 9. Интегральное исчисление функций нескольких переменных	38	14	10	18
10.	Раздел 10. Числовые и функциональные ряды	44	18	15	12
11.	Раздел 11. Теория вероятностей и математическая статистика	54	20	17	18
Всего		504	170	153	181
Подготовка к экзамену		144			
Итого		648			

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Разделы	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1 семестр			
1.	Раздел 1	Введение. Цели и задачи курса. Связь с другими дисциплинами. Организация изучения дисциплины. Определители и их вычисление. Матрицы, действия над ними. Обратная матрица. Системы линейных уравнений. Правило Крамера. Матричный метод. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса. Метод координат. Векторы, линейные операции над ними. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов и их свойства.	15
2.	Раздел 2	Уравнения плоскости и прямой в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Прямая на плоскости. Кривые 2-го порядка: окружность, эллипс, гиперболола, парабола.	14

№ п/п	Разделы	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
3.	Раздел 3	Функция. Основные элементарные функции. Предел числовой последовательности. Предел функции. Первый и второй замечательные пределы. Эквивалентности. Непрерывность функции, классификация точек разрыва. Основные теоремы о непрерывных функциях.	10
4.	Раздел 4	4.1 Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функций. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков.	12
Итого за 1 семестр			51
2 семестр			
	Раздел 4	4.2 Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталья. Монотонность функции. Точки экстремума функции. Необходимые и достаточные условия экстремума. Выпуклость и вогнутость графика функции. Асимптоты. Общая схема исследования функции и построения ее графика. Решение задач оптимизации.	8
5.	Раздел 5	Комплексные числа, действия над ними. Различные формы записи комплексных чисел. Алгебраические многочлены. Разложение многочлена с действительными коэффициентами на линейные и квадратичные множители. Разложение рациональных дробей на простейшие дроби.	6
6.	Раздел 6	Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Основные методы интегрирования. Таблица интегралов. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Геометрические и механические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций.	21

№ п/п	Разделы	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
7.	Раздел 7	Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Основные классы дифференциальных уравнений, интегрируемых в квадратурах. Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения: однородные и неоднородные. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Дифференциальные уравнения второго порядка с правой частью специального вида.	16
Итого за 2 семестр			51
3 семестр			
8.	Раздел 8	Функции нескольких переменных. Поверхности 2-го порядка. Предел функции. Непрерывность. Частные производные. Полный дифференциал. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума функции двух переменных.	16
9.	Раздел 9	Задачи, приводящие к кратным и криволинейным интегралам. Двойной и тройной интегралы, их свойства и вычисление. Полярная система координат. Цилиндрические и сферические координаты в пространстве. Криволинейные интегралы второго рода. Приложения кратных и криволинейных интегралов. Скалярное и векторное поля, их свойства. Градиент и циркуляция векторного поля.	14
10.	Раздел 10	10.1 Числовые ряды. Сходимость и сумма числового ряда. Действия с рядами. Исследование сходимости знакопостоянных, знакопеременных и знакочередующихся рядов.	4
Итого за 3 семестр			34
4 семестр.			
10.	Раздел 10	10.2 Функциональные ряды. Определение области сходимости. Степенные ряды. Разложение функций в степенные ряды (ряды Тейлора и Маклорена). Применение степенных рядов в приближенных вычислениях. Тригонометрические ряды	14

№ п/п	Разделы	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		Фурье.	
11.	Раздел 11	<p>Пространство элементарных событий. Случайные события. Классическое определение вероятности случайного события. Элементы комбинаторики. Основные теоремы теории вероятностей. Схема Бернулли. Дискретные случайные величины. Законы распределения случайных величин. Интегральная функция распределения, ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения непрерывных случайных величин, их свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Нормальное распределение, его свойства. Закон больших чисел.</p> <p>Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Гистограмма, эмпирическая функция распределения, выборочные средняя и дисперсия. Статистические оценки. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Регрессия. Коэффициент корреляции. Кривые регрессии, их свойства. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Понятие о критериях согласия. Проверка гипотез.</p>	20
Итого за 4 семестр			34
Всего			170

4.2.3. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1 семестр			
1.	Раздел 1.	Элементы линейной и векторной алгебры	15
2.	Раздел 2.	Аналитическая геометрия	15
3.	Раздел 3.	Введение в математический анализ	13
4.	Раздел 4.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	8
Итого:			51
2 семестр			
5	Раздел 4.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	12
6.	Раздел 5.	Элементы высшей алгебры	4
7.	Раздел 6.	Интегральное исчисление функций одной переменной	18
Итого:			34

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
3 семестр			
9	Раздел 7.	Обыкновенные дифференциальные уравнения	16
10.	Раздел 8.	Функции нескольких переменных	10
11.	Раздел 9.	Интегральное исчисление функций нескольких переменных	8
Итого:			34
4 семестр			
12.	Раздел 9.	Интегральное исчисление функций нескольких переменных	2
13.	Раздел 10.	Числовые и функциональные ряды	15
14.	Раздел 11.	Теория вероятностей и математическая статистика	17
Итого:			34
Всего:			153

4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы (проекты) 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) являются 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, и научным руководителем, 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 решения задач по разделам 1–11, а также готовиться к практическим занятиям.

Раздел 1. Элементы линейной и векторной алгебры

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

Раздел 2. Аналитическая геометрия

1. Задачи аналитической геометрии на плоскости.
2. Поворот и параллельный перенос системы прямоугольных координат. Их использование для построения кривых второго порядка.
3. Полярная система координат.

Раздел 3. Введение в математический анализ

1. Абсолютная величина (модуль) действительного числа и ее свойства.
2. Основные элементарные функции, их свойства и графики.
3. Односторонние пределы функции в точке. Классификация точек разрыва.

Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

1. Механические и геометрические приложения производной. Применение производной для составления уравнений касательной и нормали к плоской кривой.
2. Приложение дифференциала к приближенным вычислениям и оценке погрешностей.
3. Производные и дифференциалы высших порядков.
4. Схема исследования функции и построение ее графика.

Раздел 5. Элементы высшей алгебры

1. Решение уравнений и неравенств на множестве комплексных чисел.
2. Разложение рациональных дробей на простейшие дроби методом неопределенных коэффициентов.

Раздел 6. Интегральное исчисление функций одной переменной

1. Основные классы интегрируемых функций.
2. Задачи на вычисление длины дуги плоской кривой при различных способах задания уравнения кривой, объемов тел по площадям параллельных сечений, объемов тел вращения, площади поверхности тел вращения
3. Приложение определенного интеграла к задачам физики и механики.
4. Вычисление площади неограниченной области с помощью несобственных интегралов.

Раздел 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения

1. Линейные однородные дифференциальные уравнения 3-го и более высоких порядков с постоянными коэффициентами.
2. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 3-го и более высоких порядков с постоянными коэффициентами и со специальной правой частью.
3. Метод Лагранжа (вариации произвольных постоянных) для решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений n -го порядка.
4. Системы линейных дифференциальных уравнений.

Раздел 8. Функции нескольких переменных

1. Область определения функций нескольких переменных. Линии и поверхности уровня. Изображение поверхностей 2-го порядка.
2. Исследование функций двух переменных.

Раздел 9. Интегральное исчисление функций нескольких переменных

1. Приложения двойных и тройных интегралов. Тройной интеграл в сферических и цилиндрических координатах.
2. Криволинейные интегралы 2-го рода. Формула Грина. Элементы теории поля (градиент, циркуляция).

Раздел 10. Числовые и функциональные ряды

1. Применение степенных рядов к вычислению пределов и определенных интегралов.
2. Интегрирование дифференциальных уравнений с помощью рядов.

Раздел 11. Теория вероятностей и математическая статистика

1. Нахождение законов распределения случайных величин на основе опытных (экспериментальных) данных.
2. Корреляционно-регрессионный анализ.

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.

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.
6. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
7. Векторы: основные понятия. Коллинеарные и компланарные векторы.
8. Линейные операции с векторами.
9. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов, их свойства.
10. Плоскость. Виды уравнений плоскости. 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. Формула конечных приращений (формула Лагранжа). Теорема Коши.
23. Условия монотонности функции. Необходимое и достаточное условия экстремума. Выпуклость и вогнутость кривой. Асимптоты. Схема исследования функции и построение ее графика.
24. Первообразная функция. Неопределённый интеграла, его свойства. Таблица основных интегралов.
24. Метод непосредственного интегрирования. Метод интегрирования подстановкой (замена переменной). Формула интегрирования по частям. Интегрирование рациональных дробей.
25. Определенный интеграл, его свойства.

26. Приложения определенного интеграла: вычисление площади плоской фигуры в прямоугольной системе координат, вычисления объема тела вращения.
27. Дифференциальные уравнения 1-го порядка: основные понятия.
28. Задача Коши для дифференциальных уравнений.
29. Виды дифференциальных уравнений 1-го порядка и методы их интегрирования
30. Дифференциальные уравнения n-го порядка: основные понятия.
31. Дифференциальные уравнения n-го порядка, допускающие понижение порядка.
32. Однородные и неоднородные линейные дифференциальные уравнения n-го порядка.
33. Определитель Вронского. Фундаментальные системы решений. Формула Остроградского-Лиувилля.
34. Однородные и неоднородные линейные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение.
35. Интегрирование неоднородных линейных дифференциальных уравнений n-го порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью методом подбора частных решений и методом неопределенных коэффициентов.
36. Функция двух переменных. Область определения.
37. Частные производные функции. Полный дифференциал функции.
38. Градиент. Производная по направлению.
39. Поверхности второго порядка.
40. Двойной интеграл. Свойства двойного интеграла.
41. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах и полярных координатах.
42. Приложения двойного интеграла.
43. Тройной интеграл. Свойства тройного интеграла.
44. Вычисление тройного интеграла.
45. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах.
46. Приложения тройного интеграла.
47. Криволинейный интеграла второго рода, его свойства.
48. Вычисление криволинейного интеграла второго рода. Формула Грина.
49. Приложения криволинейных интегралов.
50. Числовые ряды: общий член ряда, частичная сумма ряда. Основные свойства числовых рядов. Геометрический ряд. Гармонический ряд.
51. Необходимые и достаточные признаки сходимости числовых рядов (признак сравнения, предельный признак сравнения, признак Даламбера, радикальный и интегральный признаки Коши).
52. Знакопеременные и знакопеременяющиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признак сходимости Лейбница.
53. Комбинаторика. Основные правила и формулы.
54. Понятие о случайном эксперименте. Пространство элементарных событий (исходов). Случайные события. Операции над событиями и их свойства.
55. Аксиоматическое определение вероятности, ее свойства. Классическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности.
56. Основные теоремы теории вероятностей.
57. Понятие о случайной величине. Типы случайных величин.
58. Закон распределения вероятностей дискретной и непрерывной случайных величин.
59. Функция распределения случайной величины, ее свойства. Виды распределений непрерывной случайной величины.
60. Характеристики случайной величины, их свойства: математическое ожидание, мода, медиана, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.
61. Вычисление вероятности заданного отклонения. Правило трех сигм. Функция Лапласа и ее свойства. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема.
62. Математическая статистика: основные понятия.

63. Понятие о точечных оценках, свойства.

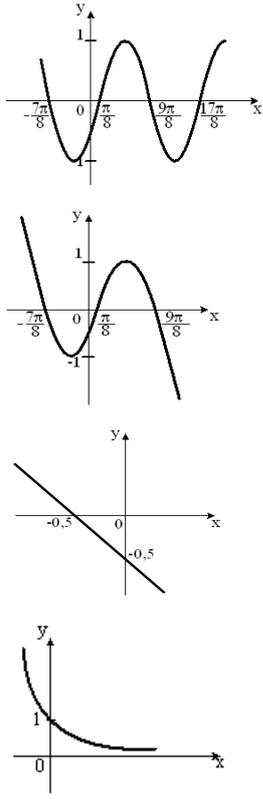
64. Понятие корреляционной связи. Выборочные корреляционный момент и коэффициент корреляции, их свойства.

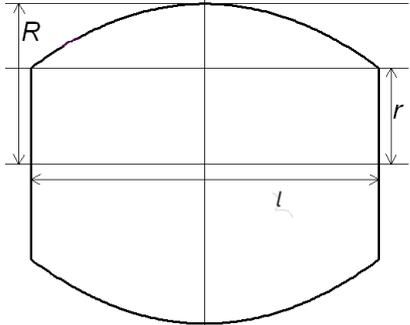
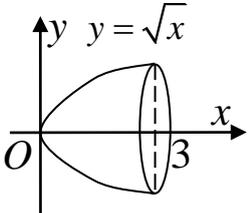
65. Основные положения корреляционно-регрессионного анализа. Выборочное уравнение регрессии. Связь между коэффициентами регрессии и корреляции.

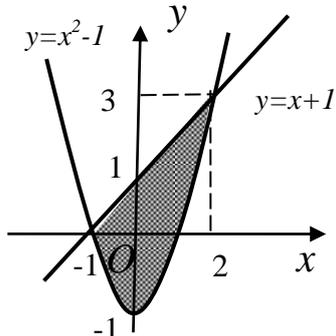
6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

Вариант 1

№	Вопрос	Варианты ответа
1.	<p>Определитель $\begin{vmatrix} 0 & -2 & 0 \\ 1 & 0 & -1 \\ k & 4 & 4 \end{vmatrix}$ равен нулю при k равном</p>	<p>1. 0 2. -4 3. 4 4. 3</p>
2.	<p>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</p>	<p>1. $\begin{pmatrix} 3 \\ 13 \\ 10 \end{pmatrix}$ 2. $(3 \ 13 \ 10)$ 3. $\begin{pmatrix} 13 \\ 1 \\ 4 \end{pmatrix}$ 4. $(13 \ 1 \ 4)$</p>
3.	<p>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</p>	<p>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. $3\vec{i} - 7\vec{k}$</p>
4.	<p>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</p>	<p>1. 8 2. 24 3. 2 4. 4</p>

№	Вопрос	Варианты ответа
5.	Укажите график периодической функции	 <p>1.</p> <p>2.</p> <p>3.</p> <p>4.</p>
6.	Уравнение наклонной асимптоты графика функции $y = \frac{8x - x^2}{x + 2}$ имеет вид $y = kx + 10$. Тогда значение k равно	<p>1. -2</p> <p>2. 1</p> <p>3. -1</p> <p>4. 4</p>
7.	Производная функции $y = x^2 \cdot 4^x$ равна	<p>1. $2x \cdot 4^x \ln 4$</p> <p>2. $2x \cdot 4^{x-1}$</p> <p>3. $x \cdot 4^x (2 + x)$</p> <p>4. $x \cdot 4^x (2 + x \ln 4)$</p>
8.	Абсцисса экстремума функции $y = 8 - x^2 + x$ равна	<p>1. 8</p> <p>2. $0,5$</p> <p>3. 1</p> <p>4. $-0,5$</p>
9.	Интеграл $\int \frac{dx}{x \ln x}$ равен	<p>1. $\ln x + C$</p> <p>2. $\ln x + C$</p> <p>3. $\ln \ln x + C$</p> <p>4. $\ln \ln x + C$</p>
10.	Укажите интеграл, к нахождению которого применяется метод интегрирования по частям	<p>1. $\int \cos(x+4)dx$</p> <p>2. $\int (x+4) \cos 4x dx$</p> <p>3. $\int 2x \cos(x^2 + 4)dx$</p> <p>4. $\int \cos^2 4x dx$</p>

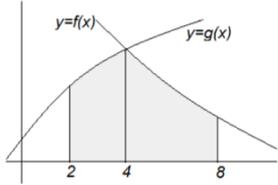
№	Вопрос	Варианты ответа
11.	Интеграл $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin 2x dx$ равен	1. 0 2. $\frac{1}{2}$ 3. -1 4. 1
12.	<p>Объем бочки, полученной вращением параболы, определяется по формуле $V = 2\pi \int_0^{\frac{l}{2}} \left(\frac{4(r-R)}{l^2} \cdot \left(x - \frac{l}{2}\right)^2 + R \right) dx$. Тогда уравнение параболы (см. рисунок, размеры R, r, l заданы) имеет вид</p> 	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. $y(x) = 2\pi \left(\frac{4(r-R)}{l^2} \cdot \left(x - \frac{l}{2}\right)^2 + R \right)^2$
13.	 <p>Объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной линиями $y = \sqrt{x}$, $y = 0$, $x = 3$ вокруг оси Ox, определяется формулой</p>	1. $V = \pi \int_3^0 x dx$ 2. $V = \pi \int_0^3 \sqrt{x} dx$ 3. $V = \pi \int_0^3 x^2 dx$ 4. $V = \pi \int_0^3 x dx$
14.	Градиент функции нескольких переменных в точке задает направление	1. наибольшего роста значений функции 2. наименьшего роста значений функции 3. положительных значений функции 4. отрицательных значений функции
15.	<p>Укажите среди перечисленных дифференциальных уравнений то, которое сводится к уравнению с разделяющимися переменными посредством замены $t(x) = \frac{y(x)}{x}$</p>	1. $(2y + 1)xdx + (5 - x)dy = 0$ 2. $y' + 2\frac{y}{x} = 4xy^2$ 3. $y' - e^x y + 2x = 0$ 4. $(x^2 + y^2)dx + 2xydy = 0$

№	Вопрос	Варианты ответа												
16.	Интеграл $\int_0^1 dx \int_x^1 (x+1)dy$ равен	1. 1 2. 2,3 3. $\frac{2}{3}$ 4. $\frac{1}{3}$												
17.	Частичная сумма первых пяти членов числового ряда 11, 13, 15,...равна	1. 19 2. 47,5 3. 80 4. 75												
18.	Укажите формулу для вычисления площади заштрихованной фигуры, изображенной на рисунке 	1. $\int_{-1}^2 (x+1)dx - \int_{-1}^2 (x^2 + 1)dx$ 2. $\int_{-1}^2 [(x+1) + (x^2 - 1)]dx$ 3. $\int_{-1}^2 (x+1)dx - \int_{-1}^2 (x^2 - 1)dx$ 4. В п. 1-3 нет верного ответа												
19.	Стрелок производит 3 независимых выстрела по мишени. Вероятность попадания в мишень при каждом выстреле равна 0,8. Тогда вероятность того, что мишень будет поражена 2 раза, равна:	1. 0,64 2. 0,256 3. 0,128 4. 0,384												
20.	Закон распределения случайной величины X задан таблицей <table border="1" data-bbox="327 1310 813 1388"> <tr> <td>x_i</td> <td>40</td> <td>42</td> <td>44</td> <td>45</td> <td>46</td> </tr> <tr> <td>p_i</td> <td>0,2</td> <td>0,3</td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> <td>0,3</td> </tr> </table> Тогда вероятность того, что случайная величина $X < 43$ равна	x_i	40	42	44	45	46	p_i	0,2	0,3	0,1	0,1	0,3	1. 0,3 2. 0,2 3. 0,5 4. 0,1
x_i	40	42	44	45	46									
p_i	0,2	0,3	0,1	0,1	0,3									

Вариант 2

№	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.	Определитель матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & -2 \\ 3 & 2 & 1 \\ -2 & \lambda & 0 \end{pmatrix}$ равен нулю при λ , равном	1. 2 2. 1 3. 0 4. -1
3.	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. 1

№	Вопрос	Варианты ответа
4.	Даны векторы $\vec{a} = (1; -1; 1)$, $\vec{b} = (0; 3; 0)$ и $\vec{c} = (1; 1; m)$. Смешанное произведение $\vec{a}\vec{c}\vec{b} = 6$. Тогда значение m равно	1. 0 2. 1 3. 7 4. -1
5.	Укажите вид поверхности, заданной уравнением $y = x^2$.	1. Гиперболоид 2. Конус 3. Параболоид 4. Цилиндр
6.	Дана функция $y = \log_4(x-1) + \sqrt{5+4x-x^2}$, ее областью определения является множество	1. $[5; +\infty)$ 2. $(1; 5]$ 3. $[1; 5]$ 4. $(1; 5)$
7.	Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{3x}\right)^{6x}$ равен	1. e^6 2. ∞ 3. e^2 4. 1
8.	Производная функции $y = 2x^4 + \sqrt{x} + 3$ равна	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.	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. $\frac{1}{3}\sqrt[3]{2-3x} + c$
10.	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. $x \ln x$
11.	Интеграл $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{4+5x}}$ равен	1. 0,4; 2. 2; 3. 8; 4. -1.

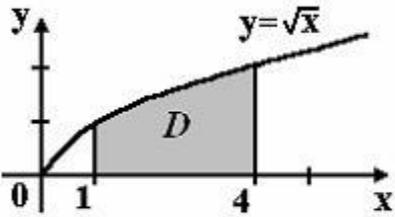
№	Вопрос	Варианты ответа
12.	<p>Укажите формулу вычисления площади фигуры, изображенной на рисунке</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. $S = \int_2^4 f(x)dx + \int_4^8 g(x)dx;$ 2. $S = \int_2^4 g(x)dx + \int_4^8 f(x)dx;$ 3. $S = \int_2^8 g(x)dx + \int_2^8 f(x)dx;$ 4. $S = \int_2^8 (f(x) - g(x))dx.$
13.	<p>Уравнение сферы с центром в точке (x_0, y_0, z_0) и радиусом R имеет вид</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. $(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 + (z - z_0)^2 = R^2$ 2. $(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 + (z - z_0) = R$ 3. $(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 - (z - z_0)^2 = R^2$ 4. $(x + x_0)^2 + (y + y_0)^2 + (z + z_0)^2 = R^2$
14.	<p>Частная производная $\frac{\partial z}{\partial y}$ функции $z = \sin(5x + 2y)$ имеет вид</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. $2 \cos(5x + 2y)$ 2. $-2 \cos(5x + 2y)$ 3. $\cos(5x + 2y)$ 4. $(5x + 2y)\cos(5x + 2y)$
15.	<p>Производная функции $z = f(x, y)$ по направлению вектора $\vec{l} = (\cos\alpha, \cos\beta)$ вычисляется по формуле</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. $\frac{\partial z}{\partial l} = \frac{\partial z}{\partial x} \cos\beta$ 2. $\frac{\partial z}{\partial l} = \frac{\partial z}{\partial x} \cos\alpha$ 3. $\frac{\partial z}{\partial l} = \frac{\partial z}{\partial x} \cos\alpha + \frac{\partial z}{\partial y} \cos\beta$ 4. $\frac{\partial z}{\partial l} = \frac{\partial z}{\partial x} \cos\alpha - \frac{\partial z}{\partial y} \cos\beta$
16.	<p>Пусть $S = \int_1^4 dx \int_{-8}^{-5} f(x, y)dy$. Тогда область интегрирования D данного интеграла имеет вид</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. окружности с радиусом $\sqrt{3}$ 2. треугольника 3. квадрата 4. прямоугольника
17.	<p>Порядок дифференциального уравнения $y'' - y'tgx = \cos x$ можно понизить заменой</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. $y'' = z(x)$ 2. $y'' = z(y)$ 3. $y' = z(x)$ 4. $y' = z(y)$
18.	<p>Укажите значение параметра p, при котором ряд Дирихле $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^p}$ сходится</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. $p = 1$ 2. $p \geq 1$ 3. $p > 1$ 4. $p \leq 1$
19.	<p>На полке лежат 5 кирпичей со штампом производителя и 3 кирпича без штампа. Наудачу берут 2 кирпича. Вероятность того, что оба кирпича без штампа, равна</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. $\frac{2}{3}$ 2. $\frac{3}{28}$ 3. $\frac{5}{14}$ 4. $\frac{1}{4}$

№	Вопрос	Варианты ответа												
20	Закон распределения случайной величины X задан таблицей	1. 0,3 2. 0,2 3. 0,5 4. 0,1												
	<table border="1"> <tr> <td>x_i</td> <td>40</td> <td>42</td> <td>44</td> <td>45</td> <td>46</td> </tr> <tr> <td>p_i</td> <td></td> <td>0,3</td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> <td>0,3</td> </tr> </table>		x_i	40	42	44	45	46	p_i		0,3	0,1	0,1	0,3
	x_i		40	42	44	45	46							
p_i		0,3	0,1	0,1	0,3									
Тогда вероятность того, что случайная величина примет значение 40, равна														

Вариант 3

№	Вопрос	Варианты ответа
1.	<p>Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 1 \\ 3 & 1 & -2 \\ 4 & -1 & 0 \end{pmatrix}$ и</p> <p>$B = \begin{pmatrix} 1 & 4 & -3 \\ 3 & 1 & 2 \\ 0 & -1 & 5 \end{pmatrix}$. Тогда матрица</p> <p>$C = 2A + B$ имеет вид</p>	1. $\begin{pmatrix} 3 & 4 & -2 \\ 6 & 2 & 0 \\ 4 & -2 & 5 \end{pmatrix}$ 2. $\begin{pmatrix} 4 & 8 & -5 \\ 9 & 3 & 2 \\ 4 & -3 & 10 \end{pmatrix}$ 3. $\begin{pmatrix} 5 & 4 & -1 \\ 9 & 3 & -2 \\ 8 & -3 & 5 \end{pmatrix}$ 4. $\begin{pmatrix} 3 & 4 & -2 \\ 6 & 2 & 2 \\ 4 & -2 & 5 \end{pmatrix}$
2.	<p>Дана система линейных уравнений</p> $\begin{cases} 3x + \lambda z = 2, \\ y - 5z = 3, \\ 3x - y = 5. \end{cases}$ <p>Тогда систему нельзя решить методом Крамера при λ, равном</p>	1. -5 2. 5 3. 0 4. 3
3.	<p>Даны векторы $\vec{a} = \vec{k} - 2\vec{j}$, $\vec{b} = \vec{i} - 2\vec{j}$ и $\vec{c} = \vec{a} \times \vec{b}$. Тогда модуль вектора \vec{c} равен</p>	1. 5 2. 3 3. 4 4. 0
4.	<p>Смешанное произведение $\vec{b} \vec{a} \vec{c}$ векторов $\vec{a} = 3\vec{j}$, $\vec{b} = 2\vec{k} - \vec{j}$, $\vec{c} = 5\vec{i} - 2\vec{j}$ равно</p>	1. 7 2. 30 3. 0 4. -30
5.	<p>Плоскости заданы уравнениями $x + y + z = 0$ и $2x + 2y + 2z - 3 = 0$. Определите их взаимное расположение.</p>	1. Плоскости перпендикулярны 2. Плоскости параллельны 3. Плоскости пересекаются под углом $\alpha \neq \pi/2$ 4. В п. 1-3 нет верного ответа
6.	<p>Поверхность задана уравнением $x^2 + y^2 + z^2 = 4$. Определите радиус окружности, получившейся в сечении плоскостью $z = 1$.</p>	1. R=2 2. R=1 3. R= $\sqrt{2}$ 4. R= $\sqrt{3}$

№	Вопрос	Варианты ответа
7.	Число точек разрыва функции $y = \frac{x^2 + 2}{2^x - 1}$ равно	1. 1 2. 2 3. ∞ 4. 0
8.	Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^2 + 6}{x + 3} - x \right)$ равен	1. -3 2. 1 3. 2 4. 0
9.	Производная второго порядка функции $y = e^{5x-1}$ равна	1. $25e^{5x-1}$ 2. $25e^{5x}$ 3. $25e$ 4. $5e^x$
10.	Наибольшее значение функции $y = x^2 - 4x + 4$ на отрезке $[0;3]$ равно	1. 1 2. 4 3. 1 4. 2
11.	Интеграл $\int \frac{dx}{(1+x^2)\operatorname{arctg}^2 x}$ равен	1. $-\frac{1}{\operatorname{arctg} x} + c$ 2. $\ln \operatorname{arctg} x + c$ 3. $\ln \operatorname{arctg} x + c$ 4. $\frac{1}{\operatorname{arctg} x} + c$
12.	Множество всех первообразных функции $f(x)$ может быть задано	1. как множество всех функций вида $c_1 F(x) + c_2 \Phi(x)$, где $F(x)$, $\Phi(x)$ - две произвольные первообразные функции $f(x)$, (c_1, c_2 - константы) 2. неопределенным интегралом $\int f(x) dx$ 3. выражением $F(x) - \Phi(x)$, где $F(x)$, $\Phi(x)$ - две произвольные первообразные функции $f(x)$ 4. В п. 1-3 нет верного ответа
13.	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. $\int_a^b u dv = uv \Big _b^a - \int_a^b v du$

№	Вопрос	Варианты ответа
14.	Если к определенному интегралу $\int_1^4 \frac{dx}{\sqrt{x+1}}$ применить подстановку $x = t^2$, то он примет вид	<ol style="list-style-type: none"> $\int_1^4 \frac{2tdt}{t^2+1}$ $\int_1^2 \frac{2tdt}{t^2+1}$ $\int_1^4 \frac{2tdt}{t+1}$ $\int_1^2 \frac{2tdt}{t+1}$
15.	Площадь криволинейной трапеции, изображенной на рисунке, равна 	<ol style="list-style-type: none"> $\frac{8}{3}$; $\frac{10}{3}$; $\frac{14}{3}$; $\frac{11}{3}$.
16	Частная производная $\frac{\partial z}{\partial x}$ функции $z = \sin(5x + 2y)$ имеет вид:	<ol style="list-style-type: none"> $5 \cos(5x + 2y)$ $-5 \cos(5x + 2y)$ $\cos(5x + 2y)$ $(5x + 2y)\cos(5x + 2y)$
17.	Определите тип дифференциального уравнения $y' + \frac{5x+2}{y^2+4} = 0$.	<ol style="list-style-type: none"> Дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными Однородное дифференциальное уравнение первого порядка Линейное дифференциальное уравнение первого порядка Уравнение Бернулли
18	Тело ограничено поверхностями $x + y + z + 1 = 0$, $x = 0$, $y = 0$, $z = 0$. Тогда повторный интеграл для вычисления объема этого тела имеет вид	<ol style="list-style-type: none"> $\int_0^1 \int_0^1 \int_0^1 dz$ $\int_0^1 \int_0^1 \int_0^1 (x + y + z + 1) dz$ $\int_0^1 \int_0^{1-x} \int_0^{1-x-y} dz$ $\int_0^1 \int_0^{1-x} \int_0^{1-x-y} (x + y + z + 1) dz$
19	Устройство состоит из трех элементов, работающих независимо. Вероятности безотказной работы этих элементов (в течение рабочего дня) равны соответственно 0,8; 0,75 и 0,7. Тогда вероятность того, что в течение рабочего дня будут работать безотказно все три элемента, равна	<ol style="list-style-type: none"> 0,015 0,46 0,42 0,75

№	Вопрос	Варианты ответа
20.	Проведено пять измерений некоторой случайной величины (в см): 8, 9, 10, 12, 12. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна	1. 10,2 2. 10 3. 11 4. 10,4

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

6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамена)

Примерная шкала оценивания знаний по вопросам/выполнению заданий экзамена:

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 предусмотренных программой обучения заданий	Уверенно находит решения предусмотренных программой обучения заданий	Безошибочно находит решения предусмотренных 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 ДИСЦИПЛИНЫ

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. Шипачев. – 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>

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.

<https://e.lanbook.com/book/99229>

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.

<https://e.lanbook.com/book/103191>

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.

<https://e.lanbook.com/book/65055>

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.

<https://e.lanbook.com/book/411>

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.

<https://e.lanbook.com/book/5711>

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.

http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=374&task=set_static_req&bns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=%D0%90%2088705%2F%D0%9C%2034%2D730897605<.>

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.

http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=374&task=set_static_req&bns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=%D0%90%2088717%2F%D0%9C%2034%2D986151<.>

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.

http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=374&task=set_static_req&bns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=%D0%90%2088717%2F%D0%9C%2034%2D533720026<.>

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.

http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=374&task=set_static_req&bns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=%D0%90%2088717%2F%D0%9C%2034%2D147020047<.>

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.

http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=374&task=set_static_req&bns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=%D0%90%2088717%2F%D0%9C%2034%2D907324<.>

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Шабаева М.Б. Элементы математической статистики. Методические указания для самостоятельной работы. - Горный университет, 2013.

http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=402&task=set_static_req&bns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=%D0%90%2088573%2F%D0%9C%2034%2D415835950<.>

2. Господариков А.П., Ивакин В.В., Лебедев И.А., Зацепин М.А. Высшая математика. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Линейное программирование. Учебное пособие.- Горный университет, 2013.

http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=374&task=set_static_req&bns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=%D0%90%2088455%2F%D0%92%2093%2D760711<.>

3. Господариков А.П., Ивакин В.В., Лебедев И.А., Зацепин М.А. Высшая математика. Математический анализ. Учебное пособие. - Горный университет, 2013.

http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=374&task=set_static_req&bns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=%D0%90%2088660%2F%D0%92%2093%2D605742<.>

4. Господариков А.П., Ивакин В.В., Лебедев И.А., Зацепин М.А. Высшая математика. Теория вероятностей и основы математической статистики. Учебное пособие.- Горный университет, 2013.

http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=374&task=static_req&bnstring=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=%D0%90%2088456%2F%D0%92%2093%2D321674<.>

5. Господариков А.П. и др. Теория поля. Ряды Фурье. Операционное исчисление. Математическая физика. Математическая статистика. Линейное программирование (сборник РГЗ) / Учебно-методическое пособие – Горный университет, 2013.

http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=374&task=static_req&bnstring=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=%D0%90%2088690%2F%D0%92%2093%2D462777832<.>

6. Господариков А.П. и др. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной (сборник РГЗ) / Учебно-методическое пособие – Горный университет, 2013.

http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=374&task=static_req&bnstring=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=%D0%90%2088445%2F%D0%92%2093%2D702277<.>

7. Лебедев И.А., Зацепин М.А. Введение в основной курс математики. Методические указания к самостоятельной работе. - Горный университет, 2013.

http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=402&task=static_req&bnstring=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=%D0%90%2088699%2F%D0%92%2024%2D180391<.>

8. Ивакин В.В., Лебедев И.А. Определенный интеграл. Нестандартные задачи. Методические указания для самостоятельной работы. – Горный университет, 2016.

<https://lk.spmi.ru/~gw3R5>

9. Ивакин В.В., Лебедев И.А. Определенный интеграл и прикладные задачи. Методические указания для самостоятельной работы. – Горный университет, 2016.

<https://lk.spmi.ru/~gw3R5>

10. Шабаетова М.Б. Элементы математической статистики. Методические указания для самостоятельной работы. - Горный университет, 2016.

<https://lk.spmi.ru/~dWlMv>

7.3. 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 «Рукопонт»»: <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 (Инженерный корпус)

128 посадочных мест

Оснащенность: Стол – 65 шт., стул – 128 шт., кресло преподавателя – 1 шт., адаптер WU3-AA - 1 шт., источник бесперебойного питания 9130, PW9130i1000T-XL - 1 шт., коммутатор Cypress CDPS-UH4H1 HFS - 1 шт., компьютер 400 G1, N9E88ES - 1 шт., крепление потолочное PRS-KIT1420 – 1 шт., микрофон головной MW1-HMC – 1 шт., микшер TSD-MIX31RL - 1 шт., монитор PROLITETF1734MC-B1X – 1 шт., панель наборная KramerFRAME-1G/US(G) - 1 шт., панель управления Kramer RC-6IR - 1 шт., передатчик MW1-LTX-F4 - 1 шт., передатчик сигналов CH-507TXBD - 1 шт., переходник HDMI W-H(G) - 1 шт., приемник MW1-RX-F4 – 1 шт., приемник сигналов CH-507RXBD – 1 шт., проектор XEED WUX6010 – 1 шт., система акустическая Sound SM52T-WH - 8 шт., усилитель CAP224, усилитель Cypress CLUX-11SA - 1 шт., шкаф монтажный WR 6612.710 - 1 шт., экран SCM-4308 - 1 шт., доска настенная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» - 1 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., плакат – 9 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 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения», Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 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).

48 посадочных мест

Оснащенность: Стол аудиторный для студентов – 25 шт., стул – 48 шт., кресло преподавателя – 1 шт., доска настенная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» - 1 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., плакаты – 8 шт., стойка мобильная – 1 шт., экран SCM-16904 Champion – 1 шт., проектор XEED WUX450ST – 1 шт., ноутбук 90NB0AQ2-M01400 - 1 шт., источник бесперебойного питания Protection Station 800 USB DIN – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 Professional (ГК № 875-09/13 от 30.09.2013 "На поставку компьютерной техники"), Microsoft Office 2007 Professional Plus Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010 , CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения» , Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 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).

8.1.2. Аудитории для проведения практичских занятий (Инженерный корпус)

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 (Контракт № 0372100009514000092-0003177-01 от 02.09.2014) Microsoft Office Std 2007 RUS (Контракт № 0372100009514000092-0003177-01 от 09.10.2014), Microsoft Open License 46082032 от 30.10.2009 , Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 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 (Контракт № 0372100009514000092-0003177-01 от 02.09.2014), Microsoft Office Std 2007 RUS (Контракт № 0372100009514000092-0003177-01 от 09.10.2014), Microsoft Open License 46082032 от 30.10.2009 , Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 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 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения» , Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 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. Помещения для самостоятельной работы:

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы (Учебный центр №1): 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 (Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» , Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011); Microsoft Office 2007 Professional Plus (Microsoft Open License 45207312 от 03.03.2009), антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 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).

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы (Учебный центр №2): 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 (Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» , Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011); Microsoft Office 2007 Professional Plus (Microsoft Open License 45207312 от 03.03.2009), антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 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).

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы (Инженерный корпус): 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) - 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) - 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) - 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 - 17 шт., плакат - 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

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 (Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения»), Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 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), Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО).

8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения

(Учебный центр №1):

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 (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012), Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012), антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 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

(Учебный центр №2):

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 (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012), Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010), антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 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
(Инженерный корпус):

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 (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011), Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010), антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 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).

8.4. Лицензионное программное обеспечение:

1. Microsoft Windows 7 Professional (ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции» , Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 , Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» , Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012), Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011).

2. Microsoft Windows 8 Professional (ГК № 875-09/13 от 30.09.2013 «На поставку компьютерной техники»).

3. Microsoft Office 2007 Professional Plus (Microsoft Open License 46082032 от 30.10.2009 , Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010, Microsoft Open License 45207312 от 03.03.2009).