

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.А. Лебедев

Проректор по образовательной
деятельности доцент Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИКА

Уровень высшего образования:	<i>Бакалавриат</i>
Направление подготовки:	<i>13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника</i>
Направленность (профиль):	<i>Энергообеспечение предприятий</i>
Квалификация выпускника:	<i>Бакалавр</i>
Форма обучения:	<i>очная</i>
Составитель:	<i>доц. Шабеева М.Б.</i>

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Математика» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки «13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденного приказом Минобрнауки России № 143 от 28 февраля 2018 г.;

- на основании учебного плана бакалавриата по направлению подготовки «13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий».

Составитель:

к.ф.-м.н., доц. М.Б.Шабеева

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 «Математика»:

- формирование у студентов базовых математических знаний, способствующих успешному решению практических задач;
- подготовка студентов к освоению ряда смежных и специальных дисциплин;
- приобретение студентами навыков построения и применения математических моделей при решении прикладных задач в профессиональной деятельности.

Основные задачи дисциплины:

- формирование общих представлений о содержании и методах математики, ее месте в современной системе естествознания, 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;
- овладение навыками решения математических задач с доведением до практически приемлемого результата и развития на этой базе логического и алгоритмического мышления;
- приобретение навыков математического исследования и умений выбирать необходимые вычислительные методы и средства при решении прикладных задач, связанных со строительной отраслью;
- формирование мотивации к самостоятельному приобретению и использованию новых естественнонаучных знаний в области строительства.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Математика» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки «13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника» направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий» и изучается в первом и втором семестрах.

Дисциплина «Математика» является основополагающей для изучения дисциплин «Дополнительные главы математики», «Физика», «Электротехника», «Техническая термодинамика», «Механика», «Гидрогазодинамика», «Тепломассообмен».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ 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. Выполняет поиск необходимой информации, ее критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи. УК-1.2. Использует системный подход для решения поставленных задач.

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-2	ОПК-2.1. Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 9 зачётных единиц, 324 ак. часа.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам	
		1	2
Аудиторная работа, в том числе:	108	54	54
Лекции (Л)	36	18	18
Практические занятия (ПЗ)	72	36	36
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	144	72	72
Подготовка к коллоквиуму	18	9	9
Подготовка к практическим занятиям	84	39	45
Выполнение домашних заданий	18	12	6
Расчетно-графическая работа (РГР)	24	12	12
Вид промежуточной аттестации - экзамен	72	36	36
Общая трудоемкость дисциплины			
	ак. час.	324	162
	зач. ед.	9	

4.2. Содержание дисциплины

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

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№	Раздел дисциплины	Всего ак. часов	Виды занятий		
			Лек.	ПЗ	СРС
1	Раздел 1. Элементы линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии	88	12	24	52
2	Раздел 2. Введение в математический анализ	38	6	12	20
3	Раздел 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	66	8	16	42
4	Раздел 4. Интегральное исчисление функций одной переменной	60	10	20	30
Всего:		252	36	72	144
Подготовка к экзамену		72			
Итого:		324			

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Разделы	Содержание лекционных занятий	Трудо-емкость в ак. часах
Первый семестр			
1	Раздел 1	Матрицы. Определители 2-го и 3-го порядков, их свойства. Векторы, линейные операции над ними. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов и их свойства. Уравнения плоскости и прямой в пространстве. Прямая на плоскости. Кривые 2-го порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.	12
2	Раздел 2	Функция. Область ее определения и способы задания. Основные элементарные функции. Предел функции. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции. Основные свойства функции, непрерывной на отрезке.	6
		Итого за первый семестр	18
Второй семестр			
3		Производная функции, ее геометрический смысл. Дифференциал функции. Правила нахождения производной и дифференциала. Производная	8

№ п/п	Разделы	Содержание лекционных занятий	Трудо-емкость в ак. часах
	Раздел 3	сложной функции. Теоремы Ферма, Ролля и Лагранжа. Условия монотонности функции. Необходимое и достаточное условия экстремума. Выпуклость и вогнутость кривой. Асимптоты. Общая схема исследования функции и построения ее графика.	
4	Раздел 4	Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Интегрирование по частям. Замена переменных в неопределенном интеграле. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Некоторые геометрические приложения определенного интеграла.	10
		Итого за второй семестр	18
Итого:			36

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
Первый семестр			
1	Раздел 1	Элементы линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии	24
2	Раздел 2	Введение в математический анализ	12
		Итого за первый семестр	36
Второй семестр			
3	Раздел 3	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	16
4	Раздел 4	Интегральное исчисление функций одной переменной	20
		Итого за второй семестр	36
Итого:			72

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

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

1. Задачи аналитической геометрии на плоскости.
2. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
3. Полярная система координат.

Раздел 2. Введение в математический анализ

1. Элементарные функции и их графики.
2. Односторонние пределы функции в точке. Классификация точек разрыва.
3. Теоремы о непрерывных функциях.

Раздел 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

1. Приложения производной.
2. Производные и дифференциалы высших порядков.
4. Исследование функции и построение ее графика.

Раздел 4. Интегральное исчисление функций одной переменной

1. Приложения определенного интеграла к задачам физики и механики.
2. Несобственные интегралы.

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:

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

Задание 2. Электрическая лампа на блоке висит над центром круглого стола, радиус которого равен R . На какой высоте над столом должна находиться лампа для того, чтобы книга на краю стола была лучше всего освещена? Известно, что освещенность обратно пропорциональна квадрату расстояния от источника света и для небольшой площадки, достаточно удаленной от источника света, прямо пропорциональна косинусу угла падения. ($R=1,5$ м.)

6.1.2. Примерное задание коллоквиума

Тема «Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии»

1. Теоретический вопрос: смешанное произведение векторов и его свойства.
2. Задачи:
 - 1) найти расстояние от точки $M(1, -2, 3)$ до плоскости $2x + 2y - z + 2 = 0$;
 - 2) упростить выражение $\vec{j} + \vec{k} \times (2\vec{k} - \vec{i})$, где $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ - координатные орты.

Тема «Исследование функции»

1. Теоретический вопрос: теорема Лагранжа и ее геометрический смысл.
2. Задачи:
 - 1) исследовать на точки перегиба функцию $y = \frac{x^3}{x-2}$;
 - 2) найти асимптоты кривой $y = \frac{7x^2 - 5x + 4}{x+1}$.

6.2. Оценочные средства для контроля СРС и проведения промежуточной аттестации

6.2.1. Примерный перечень вопросов:

1. Матрицы: основные понятия и определения.
2. Линейные операции над матрицами, их свойства.
3. Умножение матриц. Свойства умножения. Транспонирование матриц.

4. Определители. Основные свойства определителей.
5. Система линейных алгебраических уравнений.
6. Матричная запись системы уравнений и ее решение в матричной форме.
7. Правило Крамера решения системы линейных уравнений.
8. Метод Гаусса решения системы m линейных уравнений с n неизвестными.
9. Векторы: основные понятия. Линейные операции над векторами, их свойства.
10. Линейная комбинация векторов, линейная зависимость и независимость векторов. Базис, разложение вектора по базисным векторам. Проекция вектора на ось. Основные теоремы о проекциях. Ортонормированный базис. Координаты вектора в декартовой прямоугольной системе координат.
11. Скалярное произведение векторов и его свойства.
12. Векторное произведение векторов и его свойства.
13. Смешанное произведение векторов и его свойства.
14. Плоскость. Виды уравнений плоскости. Расстояние от точки до плоскости.
15. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Угол между плоскостями.
16. Прямая в пространстве. Виды уравнений прямой в пространстве.
17. Условия параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве. Угол между прямыми в пространстве.
18. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости в пространстве. Угол между прямой и плоскостью.
19. Функция, ее определение, способы задания.
20. Основные элементарные функции и их графики.
21. Предел последовательности. Свойства пределов
22. Предел функции.
23. Первый замечательный предел и его следствия
24. Второй замечательный предел и следствия.
25. Сравнение бесконечно малых величин.
26. Основные теоремы об эквивалентных бесконечно малых величинах.
27. Определение непрерывности функции в точке, на отрезке. Классификация точек разрыва.
28. Свойства непрерывных функций. Теоремы Коши и Вейерштрасса.
29. Определение производной, ее геометрический смысл. Правила дифференцирования. Производные элементарных функций.
30. Дифференцируемость функции в точке. Связь непрерывности и дифференцируемости функции в точке.
31. Производные сложных и обратных функций.
32. Обратные тригонометрические функции и их производные.
33. Функции, заданные неявно и параметрически, их дифференцирование.
34. Дифференциал функции, его свойства. Производные и дифференциалы высших порядков.
35. Теорема Ферма. Теорема Ролля и ее геометрический смысл.
36. Теорема Коши. Теорема Лагранжа и ее геометрическая интерпретация.
37. Правило Лопиталя для вычисления пределов функций
38. Исследование функций с помощью производных. Условия монотонности функции. Необходимое и достаточное условия экстремума.
39. Исследование функции на выпуклость, точки перегиба. Асимптоты кривых.
40. Общая схема построения графиков с использованием дифференциального исчисления.
41. Наибольшее и наименьшее значения функции
42. Первообразная. Неопределённый интеграл, его свойства. Таблица первообразных.
43. Замена переменной в неопределённом интеграле.
44. Формула интегрирования по частям.
45. Разложение рациональных функций на простейшие дроби. Интегрирование рациональных дробей.
46. Интегрирование тригонометрических и иррациональных выражений.

47. Определенный интеграл, его свойства.
 48. Интеграл с переменным верхним пределом. Теорема Барроу. Формула Ньютона–Лейбница.
 49. Интегрирование по частям. Замена переменной в определенном интеграле.
 50. Приложения определенного интеграла: вычисление площади плоской фигуры в прямоугольной системе координат, вычисление объема тела вращения.

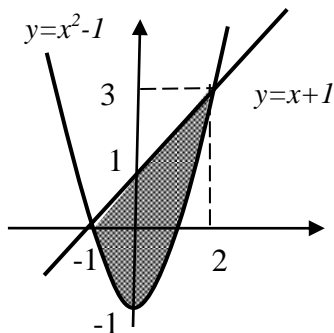
6.2.2. Примерные тестовые задания

Вариант 1

№	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	Систему линейных уравнений $\begin{cases} 3x + \lambda z = 2, \\ y - 5z = 3, \\ 3x - y = 5 \end{cases}$ нельзя решить методом Крамера при λ , равном	1. -5 2. 5 3. 0 4. 3
4	Даны две прямые $y = 2x + 3$ и $y = -\frac{1}{2}x + 5$. Укажите взаимное расположение этих прямых	1. Прямые параллельны 2. Прямые перпендикулярны 3. Прямые пересекаются под тупым углом 4. В п. 1-3 нет верного ответа
5	Смешанное произведение $\bar{b}\bar{a}\bar{c}$ векторов $\bar{a} = 3\bar{j}$, $\bar{b} = 2\bar{k} - \bar{j}$, $\bar{c} = 5\bar{i} - 2\bar{j}$ равно	1. 7 2. 30 3. 0 4. -30
6	Острый угол между плоскостями $x - 2y + 2z + 8 = 0$ и $x + z - 6 = 0$ равен	1. $\frac{3\pi}{4}$ 2. $\arccos \frac{51}{\sqrt{73}\sqrt{38}}$ 3. $\frac{\pi}{3}$ 4. $\frac{\pi}{4}$

№	Вопрос	Варианты ответа
7	С помощью преобразования параллельного переноса осей координат уравнение кривой $x^2 - 2y^2 - 6x - 8y - 3 = 0$ приводится к каноническому виду	1. $x^2 - 2y^2 = 4$ 2. $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{2} = 1$ 3. $\frac{(x-3)^2}{4} - \frac{(y+2)^2}{2} = 1$ 4. $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{8} = 1$
8	Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 2x - 7}{2x^2 - 5x + 1}$ равен	1. 1 2. 3 3. 1,5 4. -7
9	Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x$ равен	1. 1 2. e 3. $1/e$ 4. ∞
10	Точкой разрыва функции $y = \frac{x-3}{(x^2+3)\ln x}$ является точка	1. 0 2. 2 3. 1 4. 3
11	Производная функции $y = x^2 \cdot 4^x$ равна	1. $2x \cdot 4^x \ln 4$ 2. $2x \cdot 4^{x-1}$ 3. $x \cdot 4^x (2+x)$ 4. $x \cdot 4^x (2+x \ln 4)$
12	Абсцисса экстремума функции $y = 8 - x^2 + x$ равна	1. 8 2. 0,5 3. 1 4. -0,5
13	Вертикальной асимптотой графика функции $y = \frac{x+7}{(x^2+9) \cdot (\sqrt[3]{x}-1)}$ является прямая	1. $x = -2$ 2. $x = -1$ 3. $x = 1$ 4. $x = -3$
14	Дифференциал $df(x)$ функции $f(x) = \sin x$ в точке $x_0 = \frac{\pi}{3}$ равен	1. $\frac{\sqrt{3}}{2} dx$ 2. $\frac{\sqrt{2}}{2} dx$ 3. $-0.5 dx$ 4. $0.5 dx$

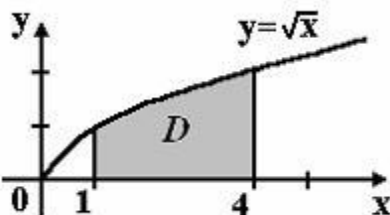
№	Вопрос	Варианты ответа
15	Интеграл $\int \frac{dx}{x^2 - 1}$ равен	1. $\arctg x + C$ 2. $\frac{1}{2} \ln \left \frac{x-1}{x+1} \right + C$ 3. $\frac{1}{\arctg^3 x} + C$ 4. Правильного ответа в п. 1-3 нет
16	Интеграл $\int \frac{dx}{(1+x^2)\arctg^2 x}$ равен	1. $-\frac{1}{\arctg x} + C$ 2. $\ln \arctg x + C$ 3. $\frac{1}{\arctg^3 x} + C$ 4. $\frac{1}{\arctg x} + C$
17	Укажите интеграл, для нахождения которого применяется метод интегрирования по частям.	1. $\int \cos(x+4)dx$ 2. $\int (x+4) \cos 4x dx$ 3. $\int 2x \cos(x^2 + 4)dx$ 4. $\int \cos^2 4x dx$
18	Интеграл $\int_{-\infty}^{-1} \frac{dx}{1+x^2}$ равен	1. $-\frac{3\pi}{4}$; 2. π ; 3. $\frac{\pi}{4}$; 4. $-\frac{\pi}{2}$.
19	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
20	Если $\int_0^2 f(x)dx = -3$, то $\int_2^0 f(x)dx$ равен	1. 2 2. 3 3. -3 4. 0



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	Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 1 \\ 3 & 1 & -2 \\ 4 & -1 & 0 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & 4 & -3 \\ 3 & 1 & 2 \\ 0 & -1 & 5 \end{pmatrix}$. Тогда матрица $C = 2A + B$ имеет вид	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. $\begin{pmatrix} 3 & 4 & -2 \\ 6 & 2 & 2 \\ 4 & -2 & 5 \end{pmatrix}$
3	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. $3\vec{i} - 7\vec{k}$
4	Дана система линейных уравнений $\begin{cases} 3x + y + 2z = 2, \\ x + 2y - 5z = 1. \end{cases}$ Укажите верное утверждение	1. Система не имеет решений 2. Система имеет единственное решение 3. Система имеет два решения 4. Система имеет бесконечное множество решений
5	Координаты точки пересечения прямой $\frac{x-2}{2} = \frac{y+1}{-4} = \frac{z+3}{2}$ и плоскости $x - 2y + 5z - 9 = 0$ равны	1. (7;4;1) 2. (4;-5;-1) 3. (0;3;-5) 4. (2;-4;2)
6	Плоскости $mx + 2y - 3z - 8 = 0$ и $3x - 5y - nz + 4 = 0$ параллельны при значениях m и n , равных	1. $m = -\frac{6}{5}$; $n = \frac{15}{2}$ 2. $m = -\frac{5}{6}$; $n = -\frac{2}{15}$ 3. $m = -\frac{6}{5}$; $n = -\frac{15}{2}$ 4. $m = 3$; $n = 3$
7	Число точек разрыва функции $y = \frac{x+2}{(x+3)^4(x^4-4)^2}$ равно	1. 1 2. 2 3. 3 4. 0
8	Предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 3x}{x^2}$ равен	1. 0 2. 9 3. 3 4. 1

№	Вопрос	Варианты ответа
9	Укажите функции, которые являются эквивалентными при $x \rightarrow 0$	1. x и $3x$ 2. x и $\operatorname{tg} 2x$ 3. x и $\cos 2x$ 4. x и $\sin x$
10	Уравнение касательной к графику функции $y = x^3 - 2$ в его точке с абсциссой $x_0 = 1$ имеет вид	1. $y = 3x + 4$ 2. $y = 4x + 3$ 3. $y = -4x + 3$ 4. $y = 3x - 4$
11	Значение производной второго порядка функции $y = \sin 2x + 4x$ в точке $x = \frac{\pi}{4}$ равно	1. 1 2. -1 3. 4 4. -4
12	Уравнение наклонной асимптоты графика функции $y = \frac{8x - x^2}{x + 2}$ имеет вид $y = kx + 10$. Тогда значение k равно	1. -2 2. 1 3. -1 4. 4
13	Множество первообразных функции $f(x) = x \cos 3x$ имеет вид	1. $\frac{1}{3} x \sin 3x - \frac{1}{9} \cos 3x + C$ 2. $\frac{1}{3} x \sin 3x + \frac{1}{9} \cos 3x + C$ 3. $\frac{1}{3} x \sin 3x - \frac{1}{3} \cos 3x + C$ 4. $3x \sin 3x + 9 \cos 3x + C$
14	Интеграл $\int \frac{dx}{x \ln x}$ равен	1. $\ln x + C$ 2. $\ln x + C$ 3. $\ln \ln x + C$ 4. $\ln \ln x + C$
15	Интеграл $\int \frac{dx}{16 + 9x^2}$ равен	1. $\frac{1}{12} \operatorname{tg} \frac{3 \cdot x}{4} + C$ 2. $\frac{1}{12} \operatorname{arctg} \frac{3 \cdot x}{4} + C$ 3. $\frac{3}{4} \operatorname{arctg} \frac{3 \cdot x}{4} + C$ 4. $\frac{1}{4} \operatorname{arctg} 3x + C$
16	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. $\int_1^2 \frac{dt}{t^3 + t^2}$

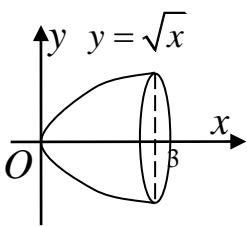
№	Вопрос	Варианты ответа
		$6 \int_1^2 \frac{t^3 dt}{t+1}$
17	Разложение функции $\frac{1}{(x+1)^2(x^2+1)}$ на простейшие дроби имеет вид	<ol style="list-style-type: none"> 1. $\frac{A}{(x+1)^2} + \frac{B}{x^2+1}$ 2. $\frac{A}{x+1} + \frac{B}{(x+1)^2} + \frac{C}{x^2+1}$ 3. $\frac{Ax+B}{(x+1)^2} + \frac{Cx+D}{x^2+1}$ 4. $\frac{A}{x+1} + \frac{B}{(x+1)^2} + \frac{Cx+D}{x^2+1}$
18	По формуле $\int_{\alpha}^{\beta} \sqrt{\rho^2(\varphi) + [\rho'(\varphi)]^2} d\varphi$ в полярной системе координат	<ol style="list-style-type: none"> 1. вычисляют площадь криволинейного сектора 2. вычисляют длину дуги кривой 3. вычисляют объем тела вращения 4. правильного ответа в п. 1-3 нет
19	Определенный интеграл $\int_0^1 xe^x dx$ равен	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1 2. $2e + 1$ 3. $e/2$ 4. -1
20	Площадь криволинейной трапеции, изображенной на рисунке, равна 	<ol style="list-style-type: none"> 1. $\frac{8}{3}$ 2. $\frac{10}{3}$ 3. $\frac{14}{3}$ 4. $\frac{11}{3}$

Вариант 3

№	Вопрос	Варианты ответа
1	Матрица $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & -2 \\ 3 & 2 & 1 \\ -2 & \lambda & 0 \end{pmatrix}$ не имеет обратной при λ равном	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2 2. 1 3. 0 4. -1
2	Главный определитель системы линейных уравнений $\Delta = -3$ и вспомогательные определители $\Delta_1 = 1$, $\Delta_2 = -2$, $\Delta_3 = 3$, тогда решение системы $(x_1; x_2; x_3)$, найденное по формулам Крамера, равно	<ol style="list-style-type: none"> 1. $\left(\frac{1}{3}; \frac{2}{3}; 1\right)$ 2. $(1; -2; 3)$ 3. $\left(-\frac{1}{3}; \frac{2}{3}; -1\right)$ 4. $\left(-3; \frac{3}{2}; -1\right)$

№	Вопрос	Варианты ответа
3	Скалярное произведение векторов $\vec{a} = \{4; 3; 1\}$, $\vec{b} = \{1; -4; 0\}$, $\vec{c} = \vec{a} + 2\vec{b}$. Тогда скалярное произведение $\vec{c} \cdot \vec{a}$ равно	1. 20 2. 17 3. 12 4. 8
4	Даны точки $A(1; -2; 3)$ и $B(3; 1; 5)$. Тогда уравнение плоскости, проходящей через точку A перпендикулярно вектору \vec{AB} , имеет вид	1. $2x + 3y + 2z - 2 = 0$ 2. $x + 3y + 2z - 2 = 0$ 3. $2x + y + 2z - 2 = 0$ 4. $2x + 3y + z - 2 = 0$
5	Предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\ln(2-x)}{x^2-1}$ равен	1. $\frac{1}{2}$ 2. $-\frac{1}{2}$ 3. 2 4. 1
6	Укажите функции, которые являются эквивалентными при $x \rightarrow 0$	1. x и $3x$ 2. x и $\operatorname{tg} 2x$ 3. x и $\cos 2x$ 4. x и $\sin x$
7	Число точек разрыва функции $y = \frac{x^2+2}{2^x-1}$ равно	1. 1 2. 2 3. ∞ 4. 0
8	Производная второго порядка функции $y = e^{5x-1}$ равна	1. $25e^{5x-1}$ 2. $25e^{5x}$ 3. $25e$ 4. $5e^x$
9	Тело движется по закону $s(t) = 5t^3 + 1$, тогда скорость $v(t)$ в момент времени $t = 1$ равна	1. 1 2. 5 3. 10 4. 15
10	Уравнение наклонной асимптоты графика функции $y = \frac{8x-x^2}{x+2}$ имеет вид $y = kx + 10$. Тогда значение k равно	1. -2 2. 1 3. -1 4. 4
11	Производная функции имеет вид $f'(x) = x^3 - 12x$. Тогда количество точек перегиба графика функции $y = f(x)$ равно	1. 0 2. 1 3. 2 4. 3
12	Функция $y = f(x)$ возрастает на интервале, если на этом интервале	1. $f(x) > 0$. 2. $f'(x) > 0$. 3. $f(x) < 0$. 4. $f'(x) < 0$.

№	Вопрос	Варианты ответа
13	Разложение функции $\frac{1}{(x+1)^2(x^2+1)}$ на простейшие дроби имеет вид	1. $\frac{A}{(x+1)^2} + \frac{B}{x^2+1}$ 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. $\frac{A}{x+1} + \frac{B}{(x+1)^2} + \frac{Cx+D}{x^2+1}$
14	Интеграл $\int \frac{dx}{16+9x^2}$ равен	1. $\frac{1}{12} \operatorname{tg} \frac{3 \cdot x}{4} + C$ 2. $\frac{1}{12} \operatorname{arctg} \frac{3 \cdot x}{4} + C$ 3. $\frac{3}{4} \operatorname{arctg} \frac{3 \cdot x}{4} + C$ 4. $\frac{1}{4} \operatorname{arctg} 3x + C$
15	Интеграл $\int \frac{dx}{\sin^2 3x}$ равен	1. $\operatorname{ctg} 3x + C$ 2. $-\operatorname{ctg} 3x + C$ 3. $-\frac{1}{3} \operatorname{ctg} 3x + C$ 4. В п. 1-3 правильного ответа нет
16	Интеграл $\int_1^9 \frac{(1-\sqrt{x})^2}{\sqrt{x}} dx$ равен	1. $5\frac{1}{3}$ 2. $5\frac{2}{3}$ 3. $6\frac{2}{3}$ 4. $8\frac{2}{3}$
17	Указать формулу интегрирования по частям в определенном интеграле $\int_a^b u dv =$	1. $uv \Big _a^b - \int_a^b v du$ 2. $uv - \int_a^b v du$ 3. $uv + \int_a^b u dv$ 4. $uv \Big _a^b - \int_a^b u dv$

№	Вопрос	Варианты ответа
18	Объем тела, образованного вращением одной полуволены синусоиды $y = \sin x$, $0 \leq x \leq \pi$, вокруг оси Ox , равен	1. $\frac{\pi^2}{2}$ 2. $\frac{\pi}{2}$ 3. π^2 4. 2
19	Интеграл $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin 2x dx$ равен	1. 0 2. $\frac{1}{2}$ 3. -1 4. 1
20	Укажите формулу, которая определяет объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной линиями $y = \sqrt{x}$, $y = 0$, $x = 3$, вокруг оси Ox . 	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. $V = \pi \int_0^3 x dx$

6.2.3. Критерии оценок промежуточной аттестации

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)
Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 60 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 70 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 85 % лекционных и практических занятий
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: учебник / В.С. Шипачев. – М.: ИНФРА-М, 2018. – 479 с.
<http://znanium.com/catalog/product/851522>
5. Краткий курс аналитической геометрии: Учебник/ Ефимов Н. В., 14-е изд., исправ. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014. – 240 с.
<http://znanium.com/catalog/product/537806>
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&bnstring=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&bnstring=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&bnstring=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=%D0%90%2088717%2F%D0%9C%2034%2D533720026<.>

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. Данко П.Е. и др. Высшая математика в упражнениях и задачах. Учебное пособие для студентов ВУЗов, в 2-х ч. – М.: 2016
6. Ефимов Н.В. Краткий курс аналитической геометрии. – М.:1969.
7. Смирнов В.И. Курс высшей математики (тт 1,2,3(ч.1 и 2)). – СПб: БХВ-Петербург.: 2008.
8. Дифференциальное и интегральное исчисления / Пискунов Н.С.. – СПб.: Ленанд, т.т.1-2, 2017.
9. Сборник задач по курсу математического анализа / Берман Г.Н. - М: Лань, 2019. – 482 с.

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Ивакин В.В., Лебедев И.А. Определенный интеграл. Нестандартные задачи. Методические указания для самостоятельной работы. – Горный университет, 2016.
<https://lk.spmi.ru/~gw3R5>
2. Ивакин В.В., Лебедев И.А. Определенный интеграл и прикладные задачи. Методические указания для самостоятельной работы. – Горный университет, 2016.
<https://lk.spmi.ru/~gw3R5>
3. Бакеева Л.В., Лебедев И.А., Шаббаева М.Б. Математика. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. - Горный университет, 2019.
4. Гончар Л.И., Лебедев И.А., Максименко М.В. Математика. Пределы. Производная. - 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), 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.