

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Горбунов Алексей Александрович

Должность: Заместитель начальника университета по учебной работе

Дата подписания: 27.08.2024 15:56:48

Уникальный программный ключ:

286e49ee1471d400cc1545539d51ed7bbf0e9cc7

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский университет  
Государственной противопожарной службы МЧС России»**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА»**

**Специальность**

**21.05.04 «Горное дело»**

**Профиль «Технологическая безопасность  
и горноспасательное дело»**

**Уровень специалитета**

**Санкт-Петербург**

## 1. Цели и задачи дисциплины «Математика»

### 1.1 Цели освоения дисциплины «Математика»:

- овладение комплексом математических знаний, умений и навыков, позволяющих успешно решать современные проблемы науки и техники;
- развитие научного, логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для профессиональной деятельности специалиста;
- формирование целостного мировоззрения и развитие системно-эволюционного стиля мышления;
- формирование и выработка навыков построения математических моделей как средств описания и исследования окружающего мира и его закономерностей;
- реализация возможностей математики в формировании научного мировоззрения, в освоении научной картины мира.

В процессе освоения дисциплины «Математика» обучающийся формирует и демонстрирует нормативно заданные универсальные и общепрофессиональные компетенции (таблица 1).

### Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины «Математика»

Таблица 1

Компетенции	Содержание
<b>УК-1</b>	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий
<b>ОПК-18</b>	Способен участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов

### 1.2 Задачи дисциплины «Математика»

Задачами освоения дисциплины являются:

изучение основных понятий, методов и теорем различных разделов математики (линейной алгебры и аналитической геометрии, дискретной математики, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления функций одного и нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики)

исследование возможностей их применения в сфере технологической безопасности и горноспасательного дела.

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

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплины, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 2.

Таблица 2 - Планируемые задачи и результаты обучения

Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Универсальная компетенция</b>	
УК-1.1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач.	<b>Знает</b> принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач.
УК-1.2. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности.	<b>Умеет</b> анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности.
УК-1.3. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.	<b>Владеет</b> навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.
<b>Общепрофессиональная компетенция</b>	
ОПК-18.1. Знает объекты профессиональной деятельности и их структурных элементов	<b>Знает</b> объекты профессиональной деятельности и их структурных элементов
ОПК-18.2. Владеет навыками участия в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов	<b>Владеет</b> навыками участия в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов

### **3. Место дисциплины «Математика» в структуре основной профессиональной образовательной программы (далее – ОПОП)**

Дисциплина «Математика» относится к базовой части ОПОП по специальности 21.05.04 Горное дело, направление (профиль) "Технологическая безопасность и горноспасательное дело"

Изучение данной дисциплины базируется на школьной подготовке студентов по математике.

Дисциплина «Математика» обеспечивает фундаментальные знания и формирует умения и навыки, необходимые для изучения:

- дисциплин базовой части (Б1.Б): «Физика», «Химия», «Геология», «Экономическая теория», «Информатика», «Физика горных пород», «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика», «Детали машин», «Электротехника и электроника», «Теплотехника», «Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле», «Материаловедение», «Теоретическая механика», «Прикладная механика»; «Сопротивление материалов», «Геомеханика», «Гидромеханика», «Строительные материалы, конструкции и их устойчивость в условиях ЧС», «Надёжность технических систем и техносферные риски», «Теория горения и взрыва»;
- дисциплины вариативной части (Б1.В) «Физико-химические основы развития и тушения пожаров»;
- дисциплин вариативной части по выбору: «Компьютерное моделирование аэрогазодинамических процессов в шахтах», «Основы автоматизированного проектирования».

### **4. Структура и содержание дисциплины «Математика»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 16 зачетных единиц, 576 часов.

#### **4.1. Объем дисциплины «Математика» и виды учебной работы**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр			
		1	2	3	4
Общая трудоемкость дисциплины в часах	<b>576</b>	108	180	144	144
Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах	16	3	5	4	4
<b>Контактная работа (в виде аудиторной работы)</b>	<b>258</b>	56	72	72	56
Лекции	90	14	28	26	22

Практические занятия	162	40	44	46	32
Консультация	4	2			2
<b>Контроль</b> (форма контроля – Зачет с оценкой)	+		+	+	
<b>Контроль</b> (форма контроля - Экзамен)	<b>72</b>	36			36
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>248</b>	16	108	72	52

#### 4.2. Разделы дисциплины «Математика» и виды занятий для очной формы обучения 5 лет 6 месяцев

№ пп	Наименование разделов и тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий				Самостоятельная работа	Примечания
			Лекции	Практические	Консультация	Итоговая аттестация		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>1 КУРС - 1 семестр</b>								
	<b>Раздел 1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии</b>	<b>60</b>	<b>12</b>	<b>24</b>			<b>24</b>	
1.	Тема 1. Матрицы и определители, их приложения	20	6	8			6	
2.	Тема 2. Векторная алгебра	12	2	4			6	
3.	Тема 3. Элементы аналитической геометрии	28	4	12			12	
	<b>Раздел 2. Дискретная математика</b>	<b>10</b>		<b>2</b>			<b>8</b>	
4.	Тема 4. Элементы дискретной математики	10		2			8	
	<b>Раздел 3. Введение в математический анализ</b>	<b>34</b>	<b>2</b>	<b>10</b>			<b>22</b>	
5.	Тема 5. Элементы теории функций	10		2			8	
6.	Тема 6. Вычисление пределов. Непрерывность функции	24	2	8			14	
	<b>Зачет с оценкой</b>	<b>4</b>				<b>4</b>		

	<b>Итого по курсу за 1 семестр</b>	<b>108</b>	<b>14</b>	<b>36</b>		<b>4</b>	<b>54</b>	
--	------------------------------------	------------	-----------	-----------	--	----------	-----------	--

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>1 КУРС - 2 семестр</b>								
	<b>Раздел 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>	<b>62</b>	<b>10</b>	<b>16</b>			<b>36</b>	
7.	Тема 7. Производная и дифференциал	22	4	6			12	
8.	Тема 8. Исследование функций с помощью производных	22	4	6			12	
9.	Тема 9. Формула Тейлора	18	2	4			12	
	<b>Раздел 5. Интегральное исчисление функции одной переменной</b>	<b>76</b>	<b>12</b>	<b>16</b>			<b>48</b>	
10.	Тема 10. Неопределенный интеграл, техника интегрирования	20	4	6			10	
11.	Тема 11. Определенный интеграл	18	4	4			10	
12.	Тема 12. Приложения определенного интеграла	16	2	2			12	
13.	Тема 13. Несобственные интегралы	22	2	4			16	
	<b>Раздел 6. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных</b>	<b>26</b>	<b>4</b>	<b>6</b>			<b>16</b>	
14.	Тема 14. Функции нескольких переменных, их производные и дифференциалы	16	2	4			10	
15.	Тема 15. Экстремумы функций нескольких переменных	10	2	2			6	
	<b>Раздел 7. Кратные интегралы</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			<b>8</b>	
16.	Тема 16. Кратные интегралы и их приложения	12	2	2			8	
	<b>Зачет с оценкой</b>	<b>4</b>				<b>4</b>		
	<b>Итого по курсу за 2 семестр</b>	<b>180</b>	<b>28</b>	<b>40</b>		<b>4</b>	<b>108</b>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>2 КУРС - 3 семестр</b>								

	<b>Раздел 8. Теория функций комплексного переменного</b>	<b>26</b>	<b>4</b>	<b>10</b>			<b>12</b>	
17.	Тема 17. Элементы теории функций комплексного переменного	26	4	10			12	
	<b>Раздел 9. Ряды</b>	<b>48</b>	<b>8</b>	<b>16</b>			<b>24</b>	
18.	Тема 18. Числовые ряды	28	6	10			12	
19.	Тема 19. Функциональные ряды	20	2	6			12	
	<b>Раздел 10. Дифференциальные уравнения</b>	<b>70</b>	<b>14</b>	<b>20</b>			<b>36</b>	
20.	Тема 20. Дифференциальные уравнения первого порядка	30	4	8			18	
21.	Тема 21. Дифференциальные уравнения высших порядков	40	10	12			18	
	<b>Итого по курсу за 3 семестр</b>	<b>144</b>	<b>26</b>	<b>46</b>			<b>72</b>	
<b>2 КУРС - 4 семестр</b>								
	<b>Раздел 11. Теория вероятностей</b>	<b>52</b>	<b>14</b>	<b>20</b>			<b>18</b>	
22.	Тема 22. Комбинаторика	10	2	2			6	
23.	Тема 23. Случайные события	24	8	10			6	
24.	Тема 24. Случайные величины	18	4	8			6	
	<b>Раздел 12. Математическая статистика</b>	<b>54</b>	<b>8</b>	<b>12</b>			<b>34</b>	
25.	Тема 25. Выборочный метод	18	2	6			10	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
26.	Тема 26. Корреляционно-регрессионный анализ	20	2	4			14	
27.	Тема 27. Проверка статистических гипотез	16	4	2			10	
	<b>Консультация</b>	<b>2</b>			<b>2</b>			
	<b>Экзамен</b>	<b>36</b>				<b>36</b>		
	<b>Итого по курсу за 4 семестр</b>	<b>144</b>	<b>22</b>	<b>32</b>	<b>2</b>	<b>36</b>	<b>52</b>	
	<b>Итого по дисциплине</b>	<b>576</b>	<b>90</b>	<b>154</b>	<b>2</b>	<b>44</b>	<b>286</b>	

### 4.3. Содержание учебной дисциплины «Математика»

## Раздел 1. Элементы линейной алгебры и геометрии

### Тема 1. Матрицы и определители, их приложения

Понятие системы линейных уравнений. Матрица. Виды матриц. Операции над матрицами. Понятие определителя. Свойства определителей. Решение систем линейных уравнений с помощью формул Крамера. Матричный способ решения систем линейных уравнений. Обратная матрица.

*Практическое занятие 1.* Действия с матрицами.

*Практическое занятие 2.* Вычисление определителей.

*Практическое занятие 3.* Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера.

*Практическое занятие 4.* Матричный способ решения систем линейных уравнений.

*Самостоятельная работа.* Основные приемы вычисления определителей высших порядков.

*Рекомендуемая литература:*

основная [1];

дополнительная [1].

### Тема 2. Векторная алгебра

Векторы, линейные операции над ними. Произведения векторов.

*Практическое занятие.* Элементы векторной алгебры.

*Самостоятельная работа.* Применение векторного и смешанного произведений для вычисления площадей и объемов.

*Рекомендуемая литература:*

основная [1];

дополнительная [1].

### Тема 3. Элементы аналитической геометрии

Уравнения прямой на плоскости. Различные виды уравнений плоскости. Уравнение прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых в пространстве. Уравнение и параметры эллипса. Уравнение и параметры гиперболы. Уравнение и параметры параболы.

*Практическое занятие 1.* Различные виды уравнений прямой и плоскости.

*Практическое занятие 2.* Прямая в пространстве.

*Практическое занятие 3.* Уравнения и свойства кривых второго порядка.

*Практическое занятие 4.* Решение задач по разделу «Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии».

*Самостоятельная работа.* Взаимное расположение плоскостей. Взаимное расположение прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости.

*Рекомендуемая литература:*

основная [1];  
дополнительная [1].

## Раздел 2. Дискретная математика

### Тема 4. Элементы дискретной математики

*Практическое занятие.* Решение задач по теме «Элементы дискретной математики».

*Самостоятельная работа.* Теория множеств и отношений.

*Рекомендуемая литература:*

основная [1];  
дополнительная [1].

## Раздел 3. Введение в математический анализ

### Тема 5. Элементы теории функций

*Практическое занятие.* «Элементы теории функций».

*Самостоятельная работа.* Основные элементарные функции и их графики.

*Рекомендуемая литература:*

основная [1];  
дополнительная [1].

### Тема 6. Вычисление пределов. Непрерывность функции

Определение предела функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Основные теоремы о пределах. Понятие односторонних пределов. Определение непрерывности функции. Типы разрывов функции.

*Практическое занятие 1.* Вычисление предела функции натурального аргумента.

*Практическое занятие 2.* Вычисление пределов функций.

*Практическое занятие 3.* Исследование функции на непрерывность.

*Самостоятельная работа.* Эквивалентные бесконечно малые. Основные теоремы. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

*Рекомендуемая литература:*

основная [1];  
дополнительная [1].

## Раздел 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

### Тема 7. Производная и дифференциал

Определение производной. Геометрический и физический смысл производной. Правила дифференцирования. Производная сложной функции. Производные высших порядков. Определение и геометрический смысл дифференциала. Дифференциалы высших порядков.

*Практическое занятие 1.* Вычисление производных.

**Практическое занятие 2.** Производные и дифференциалы высших порядков.

**Самостоятельная работа.** Производная обратной функции. Нахождение производных функций, заданных параметрически. Формула Лейбница.

**Рекомендуемая литература:**

основная [1];

дополнительная [1].

### **Тема 8. Исследование функций с помощью производных**

Некоторые теоремы о дифференцируемых функциях. Правила Лопиталья. Раскрытие неопределенностей. Условия постоянства и монотонности функции. Понятие экстремума. Критерии экстремума. Исследование функций на выпуклость и вогнутость.

**Практическое занятие 1.** Раскрытие неопределенностей с помощью правил Лопиталья.

**Практическое занятие 2.** Исследование функций на экстремум и выпуклость.

**Практическое занятие 3.** Исследование функций и построение графиков.

**Самостоятельная работа.** Исследование функций и построение графиков.

**Рекомендуемая литература:**

основная [1];

дополнительная [1].

### **Тема 9. Формула Тейлора**

Формула Тейлора для произвольной функции. Формулы Тейлора для основных элементарных функций.

**Практическое занятие 1.** Применение формулы Тейлора.

**Практическое занятие 2.** Решение задач по разделу «Дифференциальное исчисление функции одной переменной».

**Самостоятельная работа.** Применение формулы Тейлора для приближенных вычислений.

**Рекомендуемая литература:**

основная [1];

дополнительная [1].

## **Раздел 5. Интегральное исчисление функции одной переменной**

### **Тема 10. Неопределенный интеграл, техника интегрирования**

Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица неопределенных интегралов. Интегрирование заменой переменной. Интегрирование по частям. Понятие о «неберущихся» интегралах.

**Практическое занятие 1.** Вычисление неопределенных интегралов.

**Практическое занятие 2.** Основные приемы интегрирования.

**Самостоятельная работа.** Интегрирование рациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций.

**Рекомендуемая литература:**

основная [1];

дополнительная [1].

### **Тема 11. Определенный интеграл**

Понятие определенного интеграла. Геометрический смысл и условия существования определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование заменой переменной. Интегрирование по частям.

**Практическое занятие 1.** Вычисление определенных интегралов.

**Практическое занятие 2.** Основные методы вычисления определенных интегралов.

**Самостоятельная работа.** Приближенное вычисление определенного интеграла.

**Рекомендуемая литература:**

основная [1];

дополнительная [1].

### **Тема 12. Приложения определенного интеграла**

Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление объема тела вращения. Вычисление длины дуги плоской кривой. Вычисление площади поверхности тела вращения.

**Практическое занятие 1.** Приложения определенного интеграла.

**Самостоятельная работа.** Приложения определенного интеграла к решению физических задач.

**Рекомендуемая литература:**

основная [1];

дополнительная [1].

### **Тема 13. Несобственные интегралы**

Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования. Несобственные интегралы от неограниченных функций.

**Практическое занятие 1.** Вычисление несобственных интегралов.

**Практическое занятие 2.** Решение задач по разделу «Интегральное исчисление функции одной переменной».

**Самостоятельная работа.** Исследование несобственных интегралов на сходимость.

**Рекомендуемая литература:**

основная [1];

дополнительная [1].

**Раздел 6. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных**

#### **Тема 14. Функции нескольких переменных, их производные и дифференциалы**

Определение и способы задания функций нескольких переменных. Предел и непрерывность. Частные производные первого порядка. Частные производные высших порядков.

*Практическое занятие 1.* Дифференцирование функций нескольких переменных.

*Практическое занятие 2.* Частные производные высших порядков.

*Самостоятельная работа.* Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование неявной функции.

*Рекомендуемая литература:*

основная [1];

дополнительная [1].

#### **Тема 15. Экстремумы функций нескольких переменных**

Понятие экстремума функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.

*Практическое занятие.* Экстремумы функций нескольких переменных.

*Самостоятельная работа.* Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.

*Рекомендуемая литература:*

основная [1];

дополнительная [1].

### **Раздел 7. Кратные интегралы**

#### **Тема 16. Кратные интегралы и их приложения**

Определение и свойства двойного интеграла. Сведение двойного интеграла к повторному. Замена переменных в двойном интеграле.

*Практическое занятие 1.* Вычисление двойного интеграла.

*Самостоятельная работа.* Приложения кратных интегралов. Двойной интеграл в полярной системе координат.

*Рекомендуемая литература:*

основная [1];

дополнительная [1].

### **Раздел 8. Теория функций комплексного переменного**

#### **Тема 17. Элементы теории функций комплексного переменного**

Понятие комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Основные действия над комплексными числами. Понятие функции комплексного переменного. Предел и непрерывность функции комплексного переменного. Дифференцирование функции комплексного переменного.

**Практическое занятие 1.** Действия над комплексными числами.

**Практическое занятие 2.** Решение алгебраических уравнений.

**Практическое занятие 3.** Функции комплексного переменного.

**Практическое занятие 4.** Элементы теории функций комплексного переменного.

**Самостоятельная работа.** Формулы Эйлера и Муавра. Интегрирование функции комплексного переменного.

**Рекомендуемая литература:**

основная [2];

дополнительная [2].

## Раздел 9. Ряды

### Тема 18. Числовые ряды

Основные понятия. Сходимость ряда. Необходимый признак сходимости числового ряда. Гармонический ряд. Признаки сравнения рядов. Признак Даламбера. Радикальный признак Коши. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимости знакопеременного ряда.

**Практическое занятие 1.** Знакоположительные ряды.

**Практическое занятие 2.** Знакопеременные и знакопеременные ряды.

**Практическое занятие 3.** Исследование сходимости числовых рядов.

**Самостоятельная работа.** Абсолютная и условная сходимости знакопеременного ряда. Интегральный признак Коши.

**Рекомендуемая литература:**

основная [2];

дополнительная [2].

### Тема 19. Функциональные ряды

Понятие функционального ряда. Сходимость степенных рядов. Разложение функций в степенные ряды.

**Практическое занятие 1.** Степенные ряды.

**Практическое занятие 2.** Решение задач по теме «Функциональные ряды».

**Самостоятельная работа.** Разложение функций в ряды для приближенных вычислений. Приближенное вычисление определенных интегралов.

**Рекомендуемая литература:**

основная [2];

дополнительная [2].

## Раздел 10. Дифференциальные уравнения

### Тема 20. Дифференциальные уравнения первого порядка

Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Задача Коши, теорема существования и единственности. Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения. Уравнения в полных дифференциалах.

**Практическое занятие 1.** Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.

**Практическое занятие 2.** Решение дифференциальных уравнений первого порядка.

**Практическое занятие 3.** Дифференциальные уравнения первого порядка.

**Самостоятельная работа.** Решение задач с помощью дифференциальных уравнений первого порядка. Дифференциальные уравнения первого порядка. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.

**Рекомендуемая литература:**

основная [2];

дополнительная [2].

### Тема 21. Дифференциальные уравнения высших порядков

Дифференциальные уравнения высших порядков. Основные понятия. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения  $n$ -го порядка.

**Практическое занятие 1.** Уравнения, допускающие понижение порядка.

**Практическое занятие 2.** Решение линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка.

**Практическое занятие 3.** Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка.

**Практическое занятие 4.** Дифференциальные уравнения высших порядков.

**Практическое занятие 5.** Решение задач по разделу «Дифференциальные уравнения».

**Самостоятельная работа.** Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков.

**Рекомендуемая литература:**

основная [2];

дополнительная [2].

## Раздел 11. Теория вероятностей

### Тема 22. Комбинаторика

История возникновения комбинаторики. Правила суммы и произведения. Размещения, перестановки и сочетания.

*Практическое занятие.* Применение формул комбинаторики.

*Самостоятельная работа.* Бином Ньютона. Размещения данного состава. Полиномиальная формула.

*Рекомендуемая литература:*

основная [2];

дополнительная [2].

### Тема 23. Случайные события

Предмет теории вероятностей. Понятие случайного события. Классификация случайных событий. Классическое определение вероятности. Операции над событиями. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Вероятность гипотез. Формула Байеса. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.

*Практическое занятие 1.* Непосредственное вычисление вероятности случайного события.

*Практическое занятие 2.* Вычисление вероятности с помощью теорем сложения и умножения.

*Практическое занятие 3.* Применение формулы полной вероятности и Байеса.

*Практическое занятие 4.* Повторные независимые испытания.

*Практическое занятие 5.* Решение задач по теме «Случайные события».

*Самостоятельная работа.* Аксиоматический подход к определению вероятности. Геометрическая вероятность.

*Рекомендуемая литература:*

основная [2];

дополнительная [2].

### Тема 24. Случайные величины

Понятие случайной величины. Виды случайных величин. Ряд распределения случайной величины. Функция и плотность распределения вероятностей. Числовые характеристики случайных величин. Биномиальное распределение. Равномерное распределение. Нормальное распределение.

*Практическое занятие 1.* Ряд распределения случайной величины.

*Практическое занятие 2.* Числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин.

*Практическое занятие 3.* Одномерные распределения вероятностей.

*Практическое занятие 4.* Решение задач по разделу «Теория вероятностей».

*Самостоятельная работа.* Показательное распределение. Распределение Пуассона.

**Рекомендуемая литература:**

основная [2];  
дополнительная [2].

## Раздел 12. Математическая статистика

### Тема 25. Выборочный метод

Основные понятия математической статистики. Ряды распределения. Статистические оценки параметров распределения. Виды оценок. Выборочная средняя и выборочная дисперсия.

**Практическое занятие 1.** Построение рядов распределения.

**Практическое занятие 2.** Вычисление статистических оценок параметров распределения.

**Практическое занятие 3.** Интервальные оценки параметров нормального распределения.

**Самостоятельная работа.** Виды и способы отбора. Ошибки выборки. Методы расчета сводных характеристик выборки.

**Рекомендуемая литература:**

основная [2];  
дополнительная [2].

### Тема 26. Корреляционно-регрессионный анализ

Понятие о статистической и корреляционной связи. Выборочный коэффициент корреляции. Основные понятия регрессионного анализа. Линейное уравнение регрессии.

**Практическое занятие 1.** Корреляционно-регрессионный анализ.

**Практическое занятие 2.** Решение задач по разделу «Математическая статистика».

**Самостоятельная работа.** Понятие о множественной корреляции. Уравнение множественной регрессии. Нелинейные функции регрессии.

**Рекомендуемая литература:**

основная [2];  
дополнительная [2].

### Тема 27. Проверка статистических гипотез

Основные понятия теории проверки статистических гипотез. Основные этапы проверки гипотезы. Проверка гипотезы о модели закона распределения. Критерий согласия Пирсона.

**Практическое занятие.** Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности.

**Самостоятельная работа.** Проверка статистических гипотез.

**Рекомендуемая литература:**

основная [2];  
дополнительная [2].

## **5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины «Математика»**

При реализации программы дисциплины «Математика» используются следующие инновационные образовательные технологии, способствующие повышению эффективности учебного процесса:

1) дискуссия, свободный обмен мнениями – с целью активизации интереса к теоретическому материалу в ходе лекционных занятий;

2) тренинг – с целью формирования и отработки умений и навыков решения задач;

3) участие обучающихся в организации проведения практического занятия и консультации:

– подготовка небольших сообщений по изучаемой проблеме;

– подбор задач и упражнений по конкретной теме;

– изготовление слайдов;

– подготовка справок исторического характера и т. д.;

4) модерация и коучинг – с целью накопления социального опыта:

– взаимная проверка (проверка соседями по столу отдельных задач, коротких самостоятельных работ, заданий на самоподготовку);

– временная работа в группах (работа обучающихся в составе малых групп по выполнению небольших учебных заданий; решению одной задачи разными способами);

– работа обучающихся-консультантов (назначение консультанта на одно занятие (фрагмент занятия); назначение консультанта по какой-либо конкретной теме на несколько занятий или постоянно; помощь отстающим после занятия и любому желающему во время занятия после выполнения своей собственной работы).

На лекционных занятиях используется мультимедийный проектор с комплектом презентаций.

## **6. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся по дисциплине «Математика»**

### **6.1. Примерный перечень вопросов для зачета с оценкой в 1 семестре**

1. Понятие системы линейных уравнений. Матрица. Виды матриц.
2. Операции над матрицами (сложение, умножение на число, умножение матриц).

3. Понятие определителя. Вычисление определителей 2-го и 3-го порядков.
4. Основные свойства определителей.
5. Решение систем линейных уравнений с помощью формул Крамера.
6. Обратная матрица и алгоритм ее нахождения.
7. Решение систем линейных уравнений в матричной форме.
8. Понятие вектора. Проекция вектора на ось. Вычисление координат вектора и его длины.
9. Понятие вектора. Разложение вектора по базису.
10. Линейные операции над векторами и их основные свойства.
11. Коллинеарные векторы. Компланарные векторы. Правая и левая тройки векторов.
12. Скалярное произведение векторов и его свойства.
13. Векторное произведение векторов и его свойства.
14. Смешанное произведение векторов и его свойства.
15. Общее уравнение прямой на плоскости. Неполные уравнения прямой.
16. Общее уравнение прямой на плоскости. Уравнение прямой «в отрезках» (с выводом).
17. Уравнение прямой с угловым коэффициентом на плоскости (с выводом).
18. Взаимное расположение прямых на плоскости; условия параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости.
19. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости «в отрезках».
20. Частные случаи общего уравнения плоскости (неполные уравнения).
21. Общие уравнения прямой в пространстве.
22. Канонические уравнения прямой в пространстве (с выводом).
23. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки в пространстве и на плоскости (с выводом).
24. Взаимное расположение прямых в пространстве.
25. Эллипс, его каноническое уравнение, свойства и параметры.
26. Гипербола, ее каноническое уравнение, свойства и параметры.
27. Парабола, ее каноническое уравнение, свойства и параметры.
28. Основные понятия теории множеств. Отображения множеств.
29. Основные понятия математической логики.
30. Операции над множествами. Мощность множества.
31. Понятие функции. Способы задания функции.
32. Функция натурального аргумента. Предел функции натурального аргумента.
33. Определение предела функции в точке. Предел функции при  $x \rightarrow \infty$ .
34. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
35. Основные теоремы о пределах функций.
36. Виды неопределенностей и методы их раскрытия.
37. Первый замечательный предел и его следствия. Второй замечательный предел.
38. Определение непрерывности функции. Разрыв функции 1-го рода в точке.
39. Определение непрерывности функции в точке. Разрыв функции 2-го рода в точке.

## Примерный перечень вопросов для зачета с оценкой во 2 семестре

1. Определение производной функции одной переменной, ее геометрический смысл.
2. Определение производной функции одной переменной, ее физический смысл.
3. Производная суммы, разности, произведения и частного функций. Производная сложной функции.
4. Производные высших порядков для функции одной переменной, механический смысл производной второго порядка.
5. Определение дифференциала функции одной переменной и его геометрический смысл.
6. Определение дифференциалов высших порядков от функции одной переменной.
7. Теоремы о дифференцируемых функциях.
8. Правила Лопиталья, примеры их применения для раскрытия неопределенностей.
9. Условия постоянства и монотонности функции одной переменной.
10. Понятие экстремума функции одной переменной, его критерии.
11. Исследование функций одной переменной на выпуклость и вогнутость.
12. Асимптоты графика функции.
13. Общий план исследования функции одной переменной и построения графиков.
14. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.
15. Формула Тейлора для произвольной функции.
16. Формулы Тейлора для основных элементарных функций.
17. Разложение функций по формуле Маклорена.
18. Первообразная и неопределенный интеграл.
19. Основные свойства неопределенного интеграла.
20. Вычисление неопределенного интеграла методом интегрирования по частям.
21. Вычисление неопределенного интеграла заменой переменных.
22. Понятие и условия существования определенного интеграла.
23. Геометрический смысл и свойства определенного интеграла.
24. Формула Ньютона-Лейбница.
25. Вычисление определенного интеграла по частям и заменой переменных.
26. Вычисление с помощью определенного интеграла площадей плоских фигур.
27. Вычисление с помощью определенного интеграла длины дуги плоской кривой.
28. Вычисление с помощью определенного интеграла объема тела вращения.
29. Вычисление с помощью определенного интеграла площади поверхности тела вращения.

30. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.
31. Несобственные интегралы от неограниченных функций.
32. Определение и способы задания функций нескольких переменных.
33. Частные производные первого порядка.
34. Дифференциалы первого порядка от функций нескольких переменных.
35. Частные производные высших порядков.
36. Дифференциалы высших порядков от функций нескольких переменных.
37. Понятие экстремума функции нескольких переменных.
38. Необходимые и достаточные условия экстремума функции двух переменных.
39. Схема исследования функций двух переменных на экстремум.
40. Наибольшее и наименьшее значения функции нескольких переменных в замкнутой области.
41. Определение и свойства двойного интеграла.
42. Сведение двойного интеграла к повторному.
43. Замена переменных в двойном интеграле.

### **Примерный перечень вопросов для экзамена в 4 семестре**

1. Понятие комплексного числа.
2. Тригонометрическая форма комплексного числа.
3. Арифметические операции над комплексными числами.
4. Произведение и частное комплексных чисел в тригонометрической форме.
5. Формулы Эйлера и Муавра.
6. Извлечение корней из комплексных чисел.
7. Понятие о числовом ряде и его сумме.
8. Основные свойства сходящихся числовых рядов.
9. Необходимый признак сходимости. Гармонический ряд.
10. Признак Даламбера.
11. Радикальный признак Коши.
12. Предельный признак сравнения.
13. Знакопеременный ряд. Признак Лейбница.
14. Знакопеременный ряд. Достаточный признак сходимости знакопеременного ряда.
15. Абсолютная и условная сходимость числовых рядов.
16. Функциональный ряд. Область сходимости.
17. Степенной ряд. Теорема Абеля о сходимости степенного ряда.
18. Разложение функций в степенные ряды.
19. Основные понятия теории дифференциальных уравнений первого порядка.
20. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши, теорема существования и единственности.
21. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.

22. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
23. Уравнения в полных дифференциалах.
24. Основные понятия теории дифференциальных уравнений высших порядков.
25. Дифференциальные уравнения высших порядков. Теорема существования и единственности задачи Коши.
26. Метод понижения порядка дифференциального уравнения  $y'' = f(x)$ .
27. Дифференциальное уравнение вида  $y^{(n)} = f(x)$  и метод его решения.
28. Метод понижения порядка дифференциального уравнения  $y'' = f(x; y')$ .
29. Метод понижения порядка дифференциального уравнения  $y'' = f(y; y')$ .
30. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Основные понятия.
31. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка.
32. Структура общего решения линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка.
33. Интегрирование линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.
34. Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Случай, когда характеристическое уравнение имеет два различных действительных корня.
35. Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Случай, когда характеристическое уравнение имеет два равных действительных корня.
36. Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Случай, когда характеристическое уравнение имеет комплексные корни.
37. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка. Структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения.
38. Общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью вида  $f(x) = P_n(x)$ , где  $P_n(x)$  – многочлен степени  $n$ .
39. Общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью вида  $f(x) = e^{\alpha x} P_n(x)$ ,  $P_n(x)$  – многочлен степени  $n$ .
40. Общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью вида  $f(x) = a \cos \beta x + b \sin \beta x$ .
41. История возникновения комбинаторики.
42. Комбинаторика. Правила суммы и произведения.
43. Комбинаторика. Перестановки.
44. Комбинаторика. Размещения.
45. Комбинаторика. Сочетания.

46. Предмет теории вероятностей. Понятие случайного события.
47. Классификация случайных событий.
48. Классическое определение вероятности.
49. Операции над событиями.
50. Теорема сложения вероятностей.
51. Теорема умножения вероятностей.
52. Формула полной вероятности.
53. Вероятность гипотез. Формула Байеса.
54. Формула Бернулли.
55. Локальная теорема Лапласа.
56. Интегральная теорема Лапласа.
57. Понятие случайной величины. Виды случайных величин.
58. Ряд распределения случайной величины.
59. Функция и плотность распределения вероятностей.
60. Свойства функции распределения случайной величины.
61. Свойства дифференциальной функции распределения (функции плотности).
62. Числовые характеристики дискретных случайных величин.
63. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
64. Свойства математического ожидания дискретной случайной величины.
65. Свойства дисперсии дискретной случайной величины.
66. Равномерное распределение. Основные понятия.
67. Функция и плотность распределения равномерного распределения.
68. Числовые характеристики равномерного распределения.
69. Биномиальное распределение. Основные понятия.
70. Числовые характеристики биномиального распределения.
71. Нормальное распределение.
72. Свойства функции плотности нормального распределения.
73. Основные понятия математической статистики.
74. Вариационный ряд распределения. Методика его построения.
75. Статистический ряд распределения. Методика его построения.
76. Интервальный ряд распределения. Методика его построения.
77. Графическое представление рядов распределения.
78. Статистические оценки параметров распределения. Виды оценок.
79. Выборочная средняя. Свойства выборочной средней.
80. Выборочная дисперсия. Свойства выборочной дисперсии.
81. Числовые характеристики статистического ряда распределения.
82. Числовые характеристики интервального ряда распределения.
83. Понятие о статистической и корреляционной связи.
84. Выборочный коэффициент корреляции. Свойства выборочного коэффициента корреляции.
85. Основные понятия регрессионного анализа.
86. Линейное уравнение регрессии. Метод наименьших квадратов.
87. Основные понятия теории проверки статистических гипотез.
88. Основные этапы проверки гипотезы.

89. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона.

## 6.2. Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок.

На экзамене используется традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся

критерии выставления оценок по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» представлены в таблице 3.

Таблица 3

Форма контроля	Показатели оценивания	Критерии выставления оценок	Шкала оценивания
экзамен	правильность и полнота ответа	оценку «отлично» заслуживает обучающийся, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.	Высокий уровень «5» (отлично)
		оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.	Средний уровень «4» (хорошо)
		оценку «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.	Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)
		оценку «неудовлетворительно» заслуживает обучающийся, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.	Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)

## 7.4 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- 1) Microsoft Windows Std 2008 32Bit/x64 Server Rus OEM;  
(Контракт № 0372100009512000037-0003177-02 от 24.08.2012 года);
- 2) LibreOffice.

### 7.2 Литература

#### Основная литература:

1. Высшая математика. Курс лекций с примерами и задачами [Текст]: учебное пособие. Ч.1 / Б.В. Заборский [и др.], 2015. - 200 с. Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?47&type=card&cid=ALSFR-977f4513-0bc0-43b4-8e3b-9d196d048d30>
2. Высшая математика. Курс лекций с примерами и задачами [Текст]: учебное пособие. Ч.2 / Б.В. Заборский [и др.], 2016. - 192 с. Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?64&type=card&cid=ALSFR-7b104e69-bdca-4077-9ffa-41da3c97aa1c&remote=false>

#### Дополнительная литература:

1. Калинина, Елена Сергеевна. Сборник задач по высшей математике [Текст]: учебное пособие. Ч. 1 / Е.С. Калинина, Т.А. Селеменова, С.Б. Хитов; ред. Э. Н. Чижиков, 2015. - 108 с. Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?41&type=card&cid=ALSFR-f687ff41-8b10-4703-89ed-60e0164da236>
2. Сборник задач по высшей математике [Текст]: учебное пособие. Ч. II / Е.С. Калинина [и др.]; ред. Э. Н. Чижиков, 2016. - 108 с. Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?76&type=card&cid=ALSFR-44a098f7-614c-4606-a7c8-0a1504766f37&remote=false>

#### **7.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Математика»**

Материально-техническими средствами обучения дисциплины являются:

- 1) рабочее место преподавателя;
- 2) виртуально-интерактивный тренажерный комплекс.

**Автор:** Медведева О.М.