

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»  
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОПОП



Р.А. Рзаев

«05» сентября 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
технологии материалов и промышленной  
инженерии



Е.Ю. Степанович

«05» сентября 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«МАТЕМАТИКА»**

Составитель(и)

**Сячина Е.И., ст. преп. кафедры МТМ**

Согласовано с работодателями:

**Сафронов Н.В., начальник лаборатории ООО  
ОСФ «Стройспецмонтаж»;**

**Шатов А.А., главный сварщик ООО «Южный  
центр судостроения и судоремонта»  
15.03.02 Технологические машины и  
оборудование**

Направление подготовки /  
специальность

Направленность (профиль) /  
специализация ОПОП

Квалификация (степень)

**бакалавр**

Форма обучения

**очная**

Год приёма

**2025**

Курс

**1-2**

Семестр(ы)

**1-3**

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель и задачи дисциплины «Математика»: воспитание достаточно высокой математической культуры, привитие навыков современных видов математического мышления, использование математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Математика» относится к обязательной части учебного плана Б1.Б.08 и изучается в 1, 2 и 3 семестрах.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие «входные» знания, умения, навыки и опыт деятельности, формируемые предшествующими школьными дисциплинами: «Алгебра и начала анализа», «Геометрия»:

### **Знания:**

- правил выполнения действий с целыми числами, действий с дробями,
- свойств степени и корня,
- формул сокращенного умножения,
- основных элементарных функций и их свойств,
- методов решений уравнений и неравенств,
- тождеств тригонометрии,
- правил и формул дифференцирования,
- формул интегрирования,
- метода координат.

### **Умения:**

- складывать, вычитать, умножать и делить целые числа, дроби,
- применять свойства степени, формулы сокращенного умножения,
- решать уравнения и неравенства школьного курса математики,
- применять правила и формулы дифференцирования и интегрирования, метода координат.

### **Навыки и (или) опыт деятельности:**

- навыки решения уравнений и неравенств,
- навыки построения графиков основных элементарных функций,
- навыки построения геометрических фигур.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

- Физика;
- Информатика;
- Теоретические основы электротехники;
- Электрические машины;
- Общая энергетика;
- Начертательная геометрия и инженерная графика;
- Электрические и электронные аппараты.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующей(их) компетенции в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки / специальности:

а) *общепрофессиональной (ОПК)*: способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и

экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2);

**Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения**

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ОПК-2	ОПК-2.1. Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной	- основные понятия, свойства, теоремы аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной	- строить и анализировать стандартные теоретические модели на основе описания условий профессиональных задач	навыками самостоятельного построения и анализа стандартных теоретических моделей на основе описания условий профессиональных задач
	ОПК-2.2. Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений	- основные понятия, свойства, теоремы теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений	- решать вычислительные задачи, обосновывая свои выкладки строгими логическими заключениями	-теоретическими знаниями в области теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений
	ОПК-2.3. Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики	- основные понятия, свойства, теоремы теории вероятностей и математической статистики	- самостоятельно проводить исследования с целью выяснения истинности различных математических утверждений	- аппаратом математических доказательств для решения теоретических и практических задач в данной и других областях математики
	ОПК-2.4. Применяет математический аппарат численных методов	- основные понятия, свойства, теоремы численных методов	- применять математический аппарат численных методов для решения профессиональных задач	- навыками применения математического аппарата при решении задач прикладного характера

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 9 зачетных единиц (324 часа).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной, очно-заочной и заочной форм обучения приведена в таблице 2.1.

**Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения**

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	9
Объем дисциплины в академических часах	432
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	147
- занятия лекционного типа, в том числе:	54
- практическая подготовка (если предусмотрена)	
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	90
- практическая подготовка (если предусмотрена)	
- в ходе подготовки и защиты курсовой работы	
- консультация (предэкзаменационная)	3
- промежуточная аттестация по дисциплине	
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	285
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)	экзамен – 1-3 семестры

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы, для каждой формы обучения представлено в таблице 2.2.

**Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля)***для очной формы обучения*

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации [по семестрам]
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП			
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
<b>Семестр 1.</b>										
<b>Раздел 1. Элементы линейной алгебры</b>	<b>3</b>		<b>6</b>					<b>10</b>	<b>19</b>	
Тема 1. Матрицы и определители	2		4					4	10	КР№1
Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений	1		2					6	9	
<b>Раздел 2. Элементы векторной алгебры</b>	<b>2</b>		<b>4</b>					<b>10</b>	<b>16</b>	
Тема 3. Векторные величины. Линейные операции над векторами	1		2					5	8	КР№2
Тема 4. Нелинейные операции над векторами	1		2					5	8	
<b>Раздел 3. Аналитическая геометрия</b>	<b>2</b>		<b>4</b>					<b>10</b>	<b>16</b>	

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточно й аттестации [по семестрам]
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП			
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Тема 5. Прямая на плоскости и в пространстве	1		2					5	8	
Тема 6. Кривые второго порядка	1		2					5	8	
<b>Раздел 4. Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>	<b>6</b>		<b>12</b>					<b>13</b>	<b>31</b>	
Тема 7. Предел, непрерывность функции	2		4					4	10	КР№3
Тема 8. Производная, основные теоремы дифференциального исчисления	2		4					4	10	КР№4
Тема 9. Исследование функций	2		4					5	11	
<b>Раздел 5. Интегральное исчисление функции одной переменной</b>	<b>5</b>		<b>10</b>					<b>10</b>	<b>25</b>	
Тема 10. Неопределенный интеграл	2		4					5	11	КР№5
Тема 11. Определенный интеграл. Геометрические и физические приложения определенного интеграла	3		6					5	14	
<b>Консультации</b>									<b>1</b>	
<b>Контроль промежуточной аттестации</b>										<b>Экзамен</b>
<b>ИТОГО за семестр:</b>	<b>18</b>		<b>36</b>					<b>53</b>	<b>108</b>	
<b>Семестр 2.</b>										
<b>Раздел 6. Комплексные числа</b>	<b>2</b>		<b>4</b>					<b>12</b>	<b>18</b>	
Тема 12. Понятие и представление комплексных чисел.	1		2					6	9	КР№6
Тема 13. Операции над комплексными числами	1		2					6	9	
<b>Раздел 7. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных</b>	<b>6</b>		<b>12</b>					<b>12</b>	<b>30</b>	
Тема 14. Функции нескольких переменных. Производные и дифференциалы функций нескольких переменных.	3		6					6	15	КР№7
Тема 15. Экстремумы функции нескольких переменных.	3		6					6	15	
<b>Раздел 8. Интегральное исчисление функции нескольких переменных</b>	<b>4</b>		<b>8</b>					<b>14</b>	<b>26</b>	
Тема 16. Кратные интегралы	2		4					7	13	КР№8
Тема 17. Криволинейные интегралы	2		4					7	13	

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточно й аттестации [по семестрам]
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП			
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
<b>Раздел 9. Дифференциальные уравнения</b>	<b>6</b>		<b>12</b>					<b>15</b>	<b>33</b>	
Тема 18. Дифференциальные уравнения первого порядка	3		6					7	16	КРН <sup>9</sup>
Тема 19. Дифференциальные уравнения высших порядков	3		6					8	17	
<b>Консультации</b>	<b>1</b>									
<b>Контроль промежуточной аттестации</b>										<b>Экзамен</b>
<b>ИТОГО за семестр:</b>	<b>18</b>		<b>36</b>					<b>53</b>	<b>108</b>	
<b>Семестр 3.</b>										
<b>Раздел 10. Ряды</b>	<b>10</b>		<b>10</b>					<b>24</b>	<b>44</b>	
Тема 20. Числовые ряды. Знакопеременные ряды	4		4					12	20	КРН <sup>11</sup>
Тема 21. Степенные ряды. Функциональные ряды	6		6					12	24	
<b>Раздел 11. Основы теории вероятностей и математической статистики</b>	<b>8</b>		<b>8</b>					<b>47</b>	<b>63</b>	
Тема 22. Предмет теории вероятностей. Методы вычисления вероятностей	2		2					12	16	КРН <sup>12</sup>
Тема 23. Случайные величины	2		2					12	16	
Тема 24. Статистические оценки параметров распределения	2		2					12	16	КРН <sup>13</sup>
Тема 25. Корреляционный анализ	2		2					11	15	КРН <sup>14</sup>
<b>Консультации</b>	<b>1</b>									
<b>Контроль промежуточной аттестации</b>										<b>Экзамен</b>
<b>ИТОГО за семестр:</b>	<b>18</b>		<b>18</b>					<b>71</b>	<b>108</b>	
<b>Итого за весь период</b>	<b>54</b>		<b>90</b>					<b>177</b>	<b>324</b>	

*Примечание:* Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; ПП – практическая подготовка; КР / КП – курсовая работа / курсовой проект; СР – самостоятельная работа

**Таблица 3. Матрица соотношения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций**

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции	Общее количество компетенций
		ОПК-2	
<b>Раздел 1. Элементы линейной алгебры</b>	<b>30</b>	+	<b>1</b>
Тема 1. Матрицы и определители	15	+	1
Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений	15	+	1
<b>Раздел 2. Элементы векторной алгебры</b>	<b>26</b>	+	<b>1</b>

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции	Общее количество компетенций
		ОПК-2	
Тема 3. Векторные величины. Линейные операции над векторами	13	+	1
Тема 4. Нелинейные операции над векторами	13	+	1
<b>Раздел 3. Аналитическая геометрия</b>	<b>28</b>	+	<b>1</b>
Тема 5. Прямая на плоскости и в пространстве	14	+	1
Тема 6. Кривые второго порядка	14	+	1
<b>Раздел 4. Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>	<b>40</b>	+	<b>1</b>
Тема 7. Предел, непрерывность функции	14	+	1
Тема 8. Производная, основные теоремы дифференциального исчисления	12	+	1
Тема 9. Исследование функций	14	+	1
<b>Раздел 5. Интегральное исчисление функции одной переменной</b>	<b>34</b>	+	<b>1</b>
Тема 10. Неопределенный интеграл	17	+	1
Тема 11. Определенный интеграл. Геометрические и физические приложения определенного интеграла	17	+	1
<b>Раздел 6. Комплексные числа</b>	<b>30</b>	+	<b>1</b>
Тема 12. Понятие и представление комплексных чисел.	15	+	1
Тема 13. Операции над комплексными числами	15	+	1
<b>Раздел 7. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных</b>	<b>40</b>	+	<b>1</b>
Тема 14. Функции нескольких переменных. Производные и дифференциалы функций нескольких переменных.	20	+	1
Тема 15. Экстремумы функции нескольких переменных.	20	+	1
<b>Раздел 8. Интегральное исчисление функции нескольких переменных</b>	<b>36</b>	+	<b>1</b>
Тема 16. Кратные интегралы	18	+	1
Тема 17. Криволинейные интегралы	18	+	1
<b>Раздел 9. Дифференциальные уравнения</b>	<b>42</b>	+	<b>1</b>
Тема 18. Дифференциальные уравнения первого порядка	21	+	1
Тема 19. Дифференциальные уравнения высших порядков	21	+	1
<b>Раздел 10. Ряды</b>	<b>54</b>	+	<b>1</b>
Тема 20. Числовые ряды. Знакопеременные ряды	27	+	1
Тема 21. Степенные ряды. Функциональные ряды	27	+	1
<b>Раздел 11. Основы теории вероятностей и математической статистики</b>	<b>72</b>	+	<b>1</b>
Тема 22. Предмет теории вероятностей. Методы вычисления вероятностей	18	+	1
Тема 23. Случайные величины	18	+	1
Тема 24. Статистические оценки параметров распределения	18	+	1
Тема 25. Корреляционный анализ	18	+	1
<b>Итого</b>	<b>432</b>		

## Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)

### Раздел 1. Элементы линейной алгебры

#### Тема 1. Матрицы и определители.

Операции над матрицами и их свойства. Обратимые матрицы. Условия обратимости матрицы. Вычисление обратной матрицы. Матричные уравнения. Определители 2-го и 3-го порядков. Перестановки, инверсии, транспозиции. Определитель квадратной матрицы  $n$ -го порядка. Основные свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по строке или столбцу. Необходимое и достаточное условие невырожденности матрицы. Определитель произведения матриц. Теорема о ранге матрицы. Обратная матрица. Запись и решение системы линейных уравнений в матричной форме. Правило Крамера. Условия, при которых однородная система  $n$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными имеет ненулевые решения.

#### Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений.

Линейное уравнение и система уравнений. Совместные и несовместные системы. Основная матрица системы. Матричная запись системы линейных уравнений. Ступенчатые матрицы. Равносильные системы уравнений. Элементарные преобразования матрицы. Приведение матрицы к ступенчатому виду с помощью элементарных преобразований. Расширенная матрица системы. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса, методом Гаусса-Жордана. Различные случаи решения систем, количество решений.

Строчечный и столбцовый ранги матрицы, неизменяемость их при элементарных преобразованиях над матрицами. Ранг матрицы. Критерий совместности системы линейных уравнений. Однородная система линейных уравнений. Связь между решениями неоднородной линейной системы и соответствующей однородной. Фундаментальный набор решений однородной системы линейных уравнений и способ ее построения.

### Раздел 2. Элементы векторной алгебры

#### Тема 3. Линейные операции над векторами.

Равенство векторов. Скользящие и приложенные векторные величины. Модуль вектора. Орт вектора. Угол между двумя векторами. Сложение двух векторов. Сложение более чем двух векторов. Модуль суммы. Законы сложения. Вычитание векторов. Умножение и деление вектора на скаляр. Законы умножения вектора на скаляр. Деление вектора на скаляр. Выражение вектора через его модуль и орт. Линейные зависимости между векторами. Коллинеарные векторы. Компланарные векторы. Разложение вектора по трем некопланарным векторам. Метод координат.

#### Тема 4. Нелинейные операции над векторами

Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения векторов. Выражение скалярного произведения через координаты. Некоторые приложения скалярного произведения векторов. Характеристика векторного произведения векторов. Свойства векторного произведения. Выражение векторного произведения через координаты. Определение смешанного произведения векторов. Геометрический смысл смешанного произведения векторов. Выражение смешанного произведения через координаты. Некоторые приложения смешанного произведения векторов.

### Раздел 3. Аналитическая геометрия

#### Тема 5. Прямая на плоскости и в пространстве.

Основные понятия. Основные положения метода координат на плоскости. Преобразование системы координат. Уравнение прямой на плоскости. Прямая линия на плоскости. Основные задачи. Уравнение прямой в пространстве. Прямая линия в пространстве. Основные задачи. Различные виды уравнений. Расстояние от точки до прямой.

Плоскость в пространстве. Прямая в пространстве. Взаимное расположение плоскости и прямой.



## **Тема 6. Кривые второго порядка**

Линии второго порядка на плоскости. Основные понятия. Окружность. Эллипс. Каноническое уравнение эллипса. Исследование формы эллипса по его уравнению. Гипербола. Каноническое уравнение гиперболы. Исследование формы гиперболы по ее уравнению. Асимптоты гиперболы. Уравнение равносторонней гиперболы, асимптотами которой служат оси координат. Парабола. Каноническое уравнение параболы. Исследование формы параболы по ее уравнению. Общее уравнение линий второго порядка.

## **Раздел 4. Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной**

### **Тема 7. Функции. Предел, непрерывность функции**

Множество действительных чисел. Линейные множества. Ограниченные и неограниченные линейные множества. Точные границы ограниченного множества. Наибольший и наименьший элементы линейного множества. Понятие функции. Композиция функций. Обратная функция. Числовые функции. Ограниченные, монотонные, четные, нечетные, периодические функции. Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности. Бесконечные пределы функции. Общее окрестностное определение предела. Единственность предела. Локальные свойства функции, имеющей конечный предел. Теорема о пределе промежуточной функции. Первый замечательный предел. Предел суммы, произведения, частного. Переход к пределу в неравенствах. Предел сложной функции. Односторонние пределы. Бесконечно малые величины, их сравнение. Определение непрерывной функции. Свойства непрерывных в точке функций. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва. Свойства непрерывных на промежутке функций.

**Тема 8. Производная, основные теоремы дифференциального исчисления** Производная функции в точке, её геометрический и физический смысл. Правила дифференцирования. Таблица производных. Дифференцируемая функция. Дифференциал. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков. Свойства дифференцируемых функций. Основные теоремы дифференциального исчисления: теорема Ферма, теорема Ролля. Основные теоремы дифференциального исчисления: теорема Ролля, теорема Лагранжа.

### **Тема 9. Исследование функций с помощью производной**

Правило Лопиталю. Уравнение касательной к графику функции. Монотонность. Экстремумы. Выпуклость. Применения производных к исследованию функций: асимптоты графика функции. Полное исследование функции.

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

### **Тема 10. Неопределенный интеграл**

Первообразная и неопределенный интеграл. Таблица основных интегралов. Основные свойства неопределенных интегралов. Формула интегрирования по частям в неопределенном интеграле. Формула замены переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование функций тригонометрических функций. Универсальная тригонометрическая подстановка. Интегрирование иррациональных функций. «Берущиеся» и «неберущиеся» интегралы.

### **Тема 11. Определенный интеграл. Геометрические и физические приложения определенного интеграла**

Задача о площади криволинейной трапеции. Определение определенного интеграла. Классы интегрируемых функций. Свойства определенного интеграла, выражаемые равенствами. Свойства определенного интеграла, выражаемые неравенствами. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Формула интегрирования по частям для определенных интегралов. Формула замены переменной в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла: вычисление площадей плоских фигур, длины дуги плоской кривой, объема тела вращения, площади поверхности вращения. Несобственные интегралы.

## **Раздел 6. Комплексные числа**

### **Тема 12. Понятие и представление комплексных чисел.**

Определение комплексных чисел и основные операции с ними. Геометрическое изображение комплексных чисел. Тригонометрическая форма комплексного числа. Показательная форма комплексного числа. Формулы Эйлера.

### **Тема 13. Операции над комплексными числами**

Формула Муавра. Сложение, вычитание, умножение и деление комплексных чисел. Возведение в степень и извлечение корня.

## **Раздел 7. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных**

**Тема 14. Функции нескольких переменных. Производные и дифференциалы функций нескольких переменных.**

Функции нескольких переменных. Область определения и область значений функции нескольких переменных. Линии уровня. График функции двух переменных. Частные производные. Геометрический смысл частных производных функции двух переменных. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Дифференциал функции нескольких переменных. Производная по направлению. Градиент. Частные производные высших порядков. Теорема о смешанных частных производных.

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

Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимое условие существования экстремума. Экстремумы функции нескольких переменных. Достаточные условия существования экстремума функции двух переменных. Условный экстремум. Методы нахождения условного экстремума. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции нескольких переменных в заданной области.

## **Раздел 8. Интегральное исчисление функции нескольких переменных**

### **Тема 16. Кратные интегралы**

Двойной интеграл. Способы вычисления двойного интеграла в декартовой системе координат. Замена переменной в двойном интеграле. Якобиан преобразования. Геометрические приложения двойного интеграла. Способ вычисления тройного интеграла в декартовой системе координат. Замена переменной в кратном интеграле. Якобиан преобразования. Геометрические приложения тройного интеграла.

### **Тема 17. Криволинейные интегралы**

Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода. Способы их вычисления и приложения. Поверхностные интегралы 1-го и 2-го рода. Способы их вычисления и приложения.

## **Раздел 9. Дифференциальные уравнения**

### **Тема 18. Дифференциальные уравнения первого порядка**

Дифференциальные уравнения. Общее и частное решения. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные уравнения. Однородные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах.

### **Тема 19. Дифференциальные уравнения высших порядков**

Дифференциальные уравнения высших порядков, задача Коши. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения высшего порядка. Линейная независимость функции. Теорема об общем решении. Линейные однородные дифференциальные уравнения высшего порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высшего порядка. Дифференциальные уравнения неоднородные с постоянными коэффициентами и специального вида правой частью. Методы их решения.

## **Раздел 10. Ряды**

### **Тема 20. Числовые ряды. Знакопеременные ряды**

Числовой ряд. Сходимость ряда и его сумма. Ряды, составленные из членов геометрической прогрессии. Необходимое условие сходимости числового ряда. Гармонический ряд. Сложение

рядов. Умножение ряда на число. Остаток ряда. Признак сравнения и признак Даламбера сходимости рядов. Признак Коши и интегральный признак сходимости рядов. Абсолютная и условная сходимость ряда. Перестановка членов в числовом ряде.

#### **Тема 21. Степенные ряды. Функциональные ряды**

Степенной ряд. Область сходимости и сумма степенного ряда. Теорема Абеля. Интервал сходимости. Дифференцирование и интегрирование степенного ряда. Разложение функции в степенной ряд. Ряд Тейлора.

### **Раздел 11. Основы теории вероятностей и математической статистики**

#### **Тема 22. Предмет теории вероятностей. Методы вычисления вероятностей**

Теория вероятностей. События, их классификация. Алгебра событий. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Вероятность появления хотя бы одного события. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Повторение испытаний. Формулы Бернулли, Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.

#### **Тема 23. Случайные величины**

Случайные величины. Дискретная случайная величина. Закон распределения. Числовые характеристики ДСВ. Непрерывная случайная величина. Числовые характеристики НСВ. Интегральная и дифференциальная функции распределения. Равномерное, экспоненциальное, нормальное распределения.

#### **Тема 24. Статистические оценки параметров распределения**

Элементы математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Статистические методы обработки данных. Точечные оценки параметров распределения. Доверительные интервалы.

#### **Тема 25. Корреляционный анализ**

Корреляционная таблица. Коэффициент корреляции. Линии регрессии. Влияние выборочного коэффициента корреляции на тесноту связи.

## **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)**

Порядок проведения лекционного занятия.

Лекция как элемент образовательного процесса должна включать следующие этапы:

- 1 формулировку темы лекции;
- 2 указание основных изучаемых разделов или вопросов и предполагаемых затрат времени на их изложение;
- 3 изложение вводной части;
- 4 изложение основной части лекции;
- 5 краткие выводы по каждому из вопросов;
- 6 заключение;
- 7 рекомендации литературных источников по излагаемым вопросам.

### **5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)**

#### **Методические рекомендации для студентов**

##### *Организация самостоятельной работы*

Успешное освоение курса требует напряжённой самостоятельной работы студента. В программе курса приведено минимально необходимое время для работы студента над темой.

Самостоятельная работа студентов распадается на два самостоятельных направления: на изучение и освоение теоретического лекционного материала, и на освоение методики решения практических задач.

Самостоятельная работа включает в себя:  
 проработку учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе);  
 подготовку к практическим занятиям, выполнение домашних теоретических и практических заданий;  
 выполнение контрольных работ в системе Moodle.

**Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся**

*для очной формы обучения*

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
<b>Раздел 1. Элементы линейной алгебры</b>	<b>10</b>	<i>Самостоятельное изучение соответствующих разделов учебников, указанных в списке литературы, работа с конспектом лекций, решение практических задач, работа в рабочей тетради, выполнение контрольных работ в системе Moodle.</i>
Тема 1. Матрицы и определители	4	
Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений	6	
<b>Раздел 2. Элементы векторной алгебры</b>	<b>10</b>	
Тема 3. Векторные величины. Линейные операции над векторами	5	
Тема 4. Нелинейные операции над векторами	5	
<b>Раздел 3. Аналитическая геометрия</b>	<b>10</b>	
Тема 5. Прямая на плоскости и в пространстве	5	
Тема 6. Кривые второго порядка	5	
<b>Раздел 4. Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>	<b>13</b>	
Тема 7. Предел, непрерывность функции	4	
Тема 8. Производная, основные теоремы дифференциального исчисления	4	
Тема 9. Исследование функций	5	
<b>Раздел 5. Интегральное исчисление функции одной переменной</b>	<b>10</b>	
Тема 10. Неопределенный интеграл	5	
Тема 11. Определенный интеграл. Геометрические и физические приложения определенного интеграла	5	
<b>Раздел 6. Комплексные числа</b>	<b>12</b>	
Тема 12. Понятие и представление комплексных чисел.	6	
Тема 13. Операции над комплексными числами	6	
<b>Раздел 7. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных</b>	<b>12</b>	
Тема 14. Функции нескольких переменных. Производные и дифференциалы функций нескольких переменных.	6	
Тема 15. Экстремумы функции нескольких переменных.	6	
<b>Раздел 8. Интегральное исчисление функции нескольких переменных</b>	<b>14</b>	
Тема 16. Кратные интегралы	7	
Тема 17. Криволинейные интегралы	7	
<b>Раздел 9. Дифференциальные уравнения</b>	<b>15</b>	
Тема 18. Дифференциальные уравнения первого порядка	7	
Тема 19. Дифференциальные уравнения высших порядков	8	
<b>Раздел 10. Ряды</b>	<b>24</b>	
Тема 20. Числовые ряды. Знакопеременные ряды	12	
Тема 21. Степенные ряды. Функциональные ряды	12	
<b>Раздел 11. Основы теории вероятностей и математической статистики</b>	<b>47</b>	

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Тема 22. Предмет теории вероятностей. Методы вычисления вероятностей	12	
Тема 23. Случайные величины	12	
Тема 24. Статистические оценки параметров распределения	12	
Тема 25. Корреляционный анализ	11	

### 5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно

В процессе изучения дисциплины студенты выполняют письменные контрольные работы. Все виды письменных работ выполняются на практических занятиях.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 6.1. Образовательные технологии

Таблица 5. Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
<b>Раздел 1. Элементы линейной алгебры</b>			
Тема 1. Матрицы и определители	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Решение задач</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений	<i>Лекция-беседа, или «диалог с аудиторией»</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий.</i>	<i>Не предусмотрено</i>
<b>Раздел 2. Элементы векторной алгебры</b>			
Тема 3. Векторные величины. Линейные операции над векторами	<i>Проблемная лекция</i>	<i>Решение задач</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 4. Нелинейные операции над векторами	<i>Проблемная лекция</i>	<i>Решение задач, работа в малых группах</i>	<i>Не предусмотрено</i>
<b>Раздел 3. Аналитическая геометрия</b>			
Тема 5. Прямая на плоскости и в пространстве	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Устный опрос, решение задач</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 6. Кривые второго порядка	<i>Лекция-беседа</i>	<i>Решение задач, работа в малых группах</i>	<i>Не предусмотрено</i>
<b>Раздел 4. Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>			
Тема 7. Предел, непрерывность функции	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Решение задач</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 8. Производная, основные теоремы дифференциального исчисления	<i>Лекция-беседа</i>	<i>Фронтальный опрос, решение задач</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 9. Исследование функций	<i>Проблемная лекция</i>	<i>Решение задач, работа в малых группах</i>	<i>Не предусмотрено</i>
<b>Раздел 5. Интегральное исчисление функции одной переменной</b>			
Тема 10. Неопределенный интеграл	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Решение задач</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 11. Определенный интеграл. Геометрические и физические	<i>Лекция-беседа</i>	<i>Комбинированный опрос, решение задач</i>	<i>Не предусмотрено</i>

приложения определенного интеграла			
<b>Раздел 6. Комплексные числа</b>			
Тема 12. Понятие и представление комплексных чисел.	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Решение задач</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 13. Операции над комплексными числами	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Решение задач</i>	<i>Не предусмотрено</i>
<b>Раздел 7. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных</b>			
Тема 14. Функции нескольких переменных. Производные и дифференциалы функций нескольких переменных.	<i>Проблемная лекция</i>	<i>Фронтальный опрос, решение задач</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 15. Экстремумы функции нескольких переменных.	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Решение задач, работа в малых группах</i>	<i>Не предусмотрено</i>
<b>Раздел 8. Интегральное исчисление функции нескольких переменных</b>			
Тема 16. Кратные интегралы	<i>Лекция-беседа</i>	<i>Решение задач</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 17. Криволинейные интегралы	<i>Проблемная лекция</i>	<i>Комбинированный опрос, решение задач</i>	<i>Не предусмотрено</i>
<b>Раздел 9. Дифференциальные уравнения</b>			
Тема 18. Дифференциальные уравнения первого порядка	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Решение задач</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 19. Дифференциальные уравнения высших порядков	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Решение задач</i>	<i>Не предусмотрено</i>
<b>Раздел 10. Ряды</b>			
Тема 20. Числовые ряды. Знакопеременные ряды	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Фронтальный опрос, решение задач</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 21. Степенные ряды. Функциональные ряды	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Комбинированный опрос, решение задач</i>	<i>Не предусмотрено</i>
<b>Раздел 11. Основы теории вероятностей и математической статистики</b>			
Тема 22. Предмет теории вероятностей. Методы вычисления вероятностей	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Решение задач</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 23. Случайные величины	<i>Проблемная лекция</i>	<i>Фронтальный опрос, решение задач</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 24. Статистические оценки параметров распределения	<i>Лекция-беседа</i>	<i>Комбинированный опрос, решение задач</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 25. Корреляционный анализ	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Решение задач</i>	<i>Не предусмотрено</i>

## 6.2. Информационные технологии

- использование электронных учебников электронных библиотечных систем, доступ к которым предоставляется университетом;
- использование виртуальной обучающей среды LMS Moodle «Цифровое обучение» в учебном процессе (выполнение заданий, тестов, контрольных работ, разработанных преподавателем в Moodle);
- использование как источников информации сайтов, находящихся в Интернете в открытом доступе (электронные библиотеки, журналы, книги);
- использование возможностей электронной почты преподавателя (рассылка заданий, материалов, ответы на вопросы);
- использование средств представления учебной информации для проведения лекций и семинаров с использованием презентаций.

### 6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

#### 6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
MathCad 14	Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
OpenOffice	Пакет офисных программ
Maple 18	Система компьютерной алгебры
MATLAB R2014a	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений

#### 6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

<i>Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем</i>
Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем». <a href="https://library.asu.edu.ru">https://library.asu.edu.ru</a>
Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: <a href="http://journal.asu.edu.ru/">http://journal.asu.edu.ru/</a>
Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО "ИВИС". <a href="http://dlib.eastview.com">http://dlib.eastview.com</a> Имя пользователя: AstrGU Пароль: AstrGU
Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов <a href="http://www.polpred.com">www.polpred.com</a>
Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) - сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. <a href="http://mars.arbicon.ru">http://mars.arbicon.ru</a>
Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Математика» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

**Таблица 6. Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств**

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
<b>Раздел 1. Элементы линейной алгебры</b>	<i>ОПК-2</i>	<b>Ответ на экзамене</b>
Тема 1. Матрицы и определители	<i>ОПК-2</i>	КРН <sub>1</sub>
Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений	<i>ОПК-2</i>	
<b>Раздел 2. Элементы векторной алгебры</b>	<i>ОПК-2</i>	<b>Ответ на экзамене</b>
Тема 3. Векторные величины. Линейные операции над векторами	<i>ОПК-2</i>	КРН <sub>2</sub>
Тема 4. Нелинейные операции над векторами	<i>ОПК-2</i>	
<b>Раздел 3. Аналитическая геометрия</b>	<i>ОПК-2</i>	<b>Ответ на экзамене</b>
Тема 5. Прямая на плоскости и в пространстве	<i>ОПК-2</i>	
Тема 6. Кривые второго порядка	<i>ОПК-2</i>	
<b>Раздел 4. Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>	<i>ОПК-2</i>	<b>Ответ на экзамене</b>
Тема 7. Функции. Предел, непрерывность функции	<i>ОПК-2</i>	КРН <sub>3</sub>
Тема 8. Производная, основные теоремы дифференциального исчисления	<i>ОПК-2</i>	КРН <sub>4</sub>
Тема 9. Исследование функций с помощью производной	<i>ОПК-2</i>	
<b>Раздел 5. Интегральное исчисление функции одной переменной</b>	<i>ОПК-2</i>	<b>Ответ на экзамене</b>
Тема 10. Неопределенный интеграл	<i>ОПК-2</i>	КРН <sub>5</sub>
Тема 11. Определенный интеграл. Геометрические и физические приложения определенного интеграла	<i>ОПК-2</i>	
<b>Раздел 6. Комплексные числа</b>	<i>ОПК-2</i>	<b>Ответ на экзамене</b>
Тема 12. Понятие и представление комплексных чисел.	<i>ОПК-2</i>	КРН <sub>6</sub>
Тема 13. Операции над комплексными числами	<i>ОПК-2</i>	
<b>Раздел 7. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных</b>	<i>ОПК-2</i>	<b>Ответ на экзамене</b>
Тема 14. Функции нескольких переменных. Производные и дифференциалы функций нескольких переменных.	<i>ОПК-2</i>	КРН <sub>7</sub>
Тема 15. Экстремумы функции нескольких переменных.	<i>ОПК-2</i>	



Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
<b>Раздел 8. Интегральное исчисление функции нескольких переменных</b>	<i>ОПК-2</i>	<b>Ответ на экзамене</b>
Тема 16. Кратные интегралы	<i>ОПК-2</i>	КРН <sub>8</sub>
Тема 17. Криволинейные интегралы	<i>ОПК-2</i>	
<b>Раздел 9. Дифференциальные уравнения</b>	<i>ОПК-2</i>	<b>Ответ на экзамене</b>
Тема 18. Дифференциальные уравнения первого порядка.	<i>ОПК-2</i>	КРН <sub>9</sub>
Тема 19. Дифференциальные уравнения высших порядков.	<i>ОПК-2</i>	
<b>Раздел 10. Ряды</b>	<i>ОПК-2</i>	<b>Ответ на экзамене</b>
Тема 20. Числовые ряды. Знакопеременные ряды	<i>ОПК-2</i>	КРН <sub>10</sub>
Тема 21. Степенные ряды. Функциональные ряды	<i>ОПК-2</i>	
<b>Раздел 11. Основы теории вероятностей и математической статистики</b>	<i>ОПК-2</i>	<b>Ответ на экзамене</b>
Тема 22. Предмет теории вероятностей. Методы вычисления вероятностей	<i>ОПК-2</i>	КРН <sub>11</sub>
Тема 23. Случайные величины	<i>ОПК-2</i>	
Тема 24. Статистические оценки параметров распределения	<i>ОПК-2</i>	КРН <sub>12</sub>
Тема 25. Корреляционный анализ	<i>ОПК-2</i>	КРН <sub>13</sub>

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

**Таблица 7. Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

**Таблица 8. Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

### 7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Контрольные работы (средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме) проводятся как на практических занятиях, так и самостоятельно в системе Moodle.

#### Раздел 1. Элементы линейной алгебры

##### Тема 1. Матрицы и определители

##### Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений

#### Контрольная работа №1

1. Вычислить матрицу  $D = (AB)' - C^2$ , где  $A := \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 1 & 0 & 3 \end{pmatrix}$ ,  $B := \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$ ,  $C := \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$ .

2. Вычислить определитель:

$$\begin{vmatrix} 2 & -5 & 4 & 3 \\ 3 & 0 & 1 & 0 \\ 4 & -9 & 8 & 5 \\ -3 & -2 & 1 & 7 \end{vmatrix}$$

3. Убедиться, что обратная матрица существует. Найти ее и выполнить проверку.

$$\begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 4 & 5 & 2 \\ 2 & 1 & 4 \end{pmatrix}$$

4. Решить систему уравнений методом обратной матрицы:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 2 \\ 2x_1 + x_2 - 2x_3 = -4 \\ 2x_1 - 2x_2 + x_3 = -6 \end{cases}$$

#### Раздел 2. Элементы векторной алгебры

##### Тема 3. Векторные величины. Линейные операции над векторами

##### Тема 4. Нелинейные операции над векторами

#### Контрольная работа №2

1. Вычислить модуль вектора и найти его направляющие косинусы:

$$a = 3i + 5j - 8k - 3(7i - 5k)$$

2. Показать, что векторы  $a$  и  $b$  перпендикулярны  $a = 3i + 4j + 7k$  и  $b = 2i - 5j + 2k$

3. Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах  $a = 2i + 5j + k$

и  $b = i + 2j - 3k$ .

4. Найти объем треугольной пирамиды, построенной на векторах  $a(2,3,4)$ ,  $b(6,2,2)$  и  $c(3,7,1)$ .

#### Раздел 4. Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

##### Тема 7. Предел, непрерывность функции

###### Контрольная работа №3

1. Найти пределы функций:

$$1. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 - 3x - 2}{(x^2 - x - 2)^2}; \quad 2. \lim_{x \rightarrow -8} \frac{\sqrt{1-x} - 3}{2 + \sqrt[3]{x}}; \quad 3. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^5 - 3x^2 + 9}{2x^5 + 2x^2 - 5}; \quad 4. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - \sqrt{x^2 + 3}}{\sqrt[4]{x^8 - 2} - x}; \quad 5. \lim_{x \rightarrow -2} \frac{4 - x^2}{\sin(x + 2)};$$

$$6. \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x + 7}{2x - 3} \right)^{4x};$$

2. Исследовать данную функцию на непрерывность. Найти точки разрыва функции, если они существуют. Определить характер точек разрыва и величину скачка. Построить график функции.

$$a) y = \begin{cases} x + 4, & x < -1, \\ \frac{x^2 + 2}{x}, & -1 \leq x < 1, \\ \frac{2}{x - 3}, & x \geq 1; \end{cases} \quad б) y = \frac{5x - 15}{x^2 - 5x + 6}, \quad в) y = 1 - e^{\frac{1}{2-x}}.$$

3. В точке  $x=0$  доопределить функцию таким образом, чтобы она стала непрерывной

$$y = \frac{x^3 + 2x^2 + 3x}{x}.$$

##### Тема 8. Производная, основные теоремы дифференциального исчисления

##### Тема 9. Исследование функций

###### Контрольная работа №4

1-3. Найти производные указанных функций:

$$1. y = \frac{2x^3}{\sqrt{4x+5}}; \quad 2. y = \ln^3(2x + e^{-3x}); \quad 3. y = 3e^{-2x} \cdot \operatorname{tg} 5x.$$

4. Вычислить приближенно  $\operatorname{ctg} 43^\circ$ .

5. Используя метод логарифмического дифференцирования, вычислить производную функции

$$y = \frac{\sqrt[7]{(x+5)^6}}{(x-1)^2(x+3)^5}.$$

6. Для функции  $\begin{cases} x = 3\sin t + \sin 3t, \\ y = 3\cos t + \cos 3t. \end{cases}$ , заданной параметрически, найти  $\frac{dy}{dx}$ .

7. Провести полное исследование функции  $y = \frac{x^2}{2(x-1)}$  и построить ее график.

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

##### Тема 10. Неопределенный интеграл

##### Тема 11. Определенный интеграл. Геометрические и физические приложения определенного интеграла

###### Контрольная работа №5

Найти неопределенные интегралы:

$$1. \int \left( \frac{4x}{\sqrt{3-x^2}} + \frac{1}{x\sqrt{1-4\ln^2 x}} \right) dx; \quad \int (4x + 7)\cos 3x dx; \quad \int \frac{x+1}{x\sqrt{x-1}} dx; \quad \int \frac{4x^2 + 3x + 17}{(x-1)(x^2 + 2x + 5)} dx; \quad \int \sin 3x \cos 10x dx.$$

$$2. \text{Вычислить: а) } \int_{-1}^1 \frac{x}{\sqrt{9-8x}} dx, \quad б) \int_0^1 x e^{-x} dx, \quad в) \int_0^4 \frac{dx}{1+\sqrt{x}} dx.$$

3. Оценить определенный интеграл  $\int_1^8 \frac{dx}{\sqrt[3]{x-1}}$ , не вычисляя.

4. Исследовать на сходимость:  $\int_2^{\infty} \frac{dx}{\sqrt[3]{x-1}}$ .

### Раздел 6. Комплексные числа

**Тема 12. Понятие и представление комплексных чисел.**

**Тема 13. Операции над комплексными числами**

#### Контрольная работа №6

1. Записать комплексные числа  $z_1 = -1 + i$  и  $z_2 = -1$  в тригонометрической и показательной формах.
2. Найти  $(1 + \sqrt{3}i)^9$ .
3. Выполнить деление  $\frac{1+3i}{2+i}$ .
4. Найти корни из комплексных чисел а)  $\sqrt[3]{i}$ , б)  $\sqrt{-1}$

### Раздел 7. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

**Тема 14. Функции нескольких переменных. Производные и дифференциалы функций нескольких переменных**

**Тема 15. Экстремумы функции нескольких переменных**

#### Контрольная работа №7

1. Найти область определения функций  $z = \frac{1}{\sqrt{x+y}} + \frac{1}{\sqrt{x-y}}$ .
2. Найти частные производные второго порядка функций: а)  $z = \arctg \frac{x}{y}$ ; б)  $z = x^y$ .
3. Найти полные дифференциалы второго порядка функции  $z = \arctg \frac{x+y}{1-xy}$ .
4. Найти экстремумы функции  $z = x^3 + \frac{1}{3}y^2 - 2xy + 6x - 5y - 1.2$ .
5. Найти наибольшее и наименьшее значение функции  $z = x^2 - xy + y^2 - 4x$  в области  $G$ , ограниченной линиями:  $x = 0$ ,  $y = 0$ ,  $2x + 3y - 12 = 0$ .

### Раздел 8. Интегральное исчисление функции нескольких переменных

**Тема 16. Кратные интегралы**

**Тема 17. Криволинейные интегралы**

#### Контрольная работа №8

1. Записать двойной интеграл в виде повторного и изменить порядок интегрирования, если область  $D$ :  $y = x^2$ ;  $y = 2 - x$ ;  $x \geq 0$ .
2. Вычислить двойной интеграл по области  $D$ , ограниченной графиками функций:

$$\iint_D (x^2 - xy) dx dy; \quad y = \sqrt{x}; \quad y = \frac{1}{2}x.$$

3. Вычислить интеграл, переходя от прямоугольных координат к полярным:

$$\int_{-4}^0 dx \int_{-\sqrt{16-x^2}}^{\sqrt{16-x^2}} \frac{2y-3x}{x^2+y^2} dy.$$

4. Вычислить криволинейный интеграл 1-го рода  $\int_L (x^3 + y) dl$ , где  $L: y = x^3$ ;  $0 \ll x \ll 1$ .

### Раздел 9. Дифференциальные уравнения

**Тема 18. Дифференциальные уравнения первого порядка**

**Тема 19. Дифференциальные уравнения высших порядков**

**Контрольная работа №9**

Решить дифференциальные уравнения:

1.  $x\sqrt{1+y^2} + yu/\sqrt{1+x^2} = 0$
2.  $xy' = \sqrt{x^2 + y^2} + y$
3.  $y' - yctgx = 2xsinx, y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0.$

**Раздел 10. Ряды****Тема 20. Числовые ряды. Знакопеременные ряды****Тема 21. Степенные ряды. Функциональные ряды****Контрольная работа №10**

1. Доказать сходимость ряда и найти его сумму  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^n - 3^n}{12^n}$
2. Исследовать на сходимость указанные ряды с положительными членами:
  - а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)^2}{n!}$ ; б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{5n-1}{5n}\right)^{n^2}$ ; в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[8]{(7n-5)^3}}$ ; г)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+1)(n+6)}$
3. Исследовать сходимость знакочередующихся рядов:
  - а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n 2n^2}{n^4 - n^2 + 1}$ ; б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n^4 \sqrt{2n+3}}$
4. Найти области сходимости рядов: а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n-2)^3(x+3)^{2n}}{2n+3}$ ; б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+5)^{2n-1}}{4^n(2n-1)}$ ; в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n(x-3)^n}{(n+1)5^n}$ ;
5. Вычислить интеграл  $\int_0^{1/2} \sin x^3 dx$  с точностью до 0,001.

**Раздел 11. Основы теории вероятностей и математической статистики****Тема 22. Предмет теории вероятностей. Методы вычисления вероятностей****Тема 23. Случайные величины****Контрольная работа №11**

1. В ящике имеется 14 деталей, среди которых 9 окрашенных. Рабочий наудачу извлекает три детали. Найти вероятность того, что извлеченные детали окажутся окрашенными.
2. В типографии независимо друг от друга работают три печатные машины. Для каждой из них вероятность работать в данный момент равна 0,75. Найти вероятность того, что в данный момент:
  - 1) работает только одна машина;
  - 2) не работают только две машины;
  - 3) не работают все три машины;
  - 4) хотя бы одна из машин работает.
3. Вероятность появления события А в каждом из 4 независимых испытаниях равна 0,5. а) Составить закон распределения вероятностей случайной величины X – числа появлений событий А. б) Найти вероятность того, что событие А появится не менее 3 раз.
4. В группе 10 студентов, из них 5 отличников. Для участия в контрольном тестировании отобраны 3 студента. Составить закон распределения случайной величины – числа отличников среди отобранных студентов.
5. Случайная величина X принимает значения 3,4,5,6 с вероятностями 0,1; 0,4; 0,3 и 0,2 соответственно. Случайная величина Y принимает значения 6, 17, 20 с вероятностями 0,3; 0,2 и 0,5 соответственно. Величины X и Y независимы, случайная величина  $Z=6X-0,2Y$ . а) Найти математическое ожидание величины Z. б) Найти дисперсию и среднее квадратическое отклонение величины Z.

**Тема 24. Статистические оценки параметров распределения****Контрольная работа №12**

1. Построить гистограмму абсолютных частот по данному распределению выборки:

Номер интервала, $i$	Частичный интервал, $x_i - x_{i+1}$	Сумма частот вариант интервала, $n_i$
1	3-8	6
2	8-13	11
3	13-18	26
4	18-23	7
5	23-28	4

- Из генеральной совокупности извлечена выборка:  
 $x_i$  2 6 4 10 12 3  
 $n_i$  17 13 9 5 6 2.  
 Найти выборочное среднее, выборочную дисперсию, исправленную выборочную дисперсию, исправленное среднее квадратическое отклонение.
- Случайная величина  $X$  (число появлений события  $A$  в  $m$  независимых испытаниях) подчинена биномиальному закону распределения с неизвестным параметром  $p$ . Ниже приведено эмпирическое распределение числа появлений события  $A$  в 1000 испытаний (в первой строке указано число  $x_i$  появления события в одном опыте из  $m=10$  испытаний, во второй строке приведена частота  $n_i$  – число опытов, в которых наблюдалось  $x_i$  появление событий  $A$ ):  
 $x_i$  0 1 2 3 4 5 6 7  
 $n_i$  3 4 11 23 27 21 10 4  
 Найти методом наиб. правдоподобия точечную оценку параметра  $p$  биномиального распределения
- Выборка из большой партии электроламп содержит 120 ламп. Средняя продолжительность горения лампы выборки оказалось равной 1010 часов. Найти с надежностью 0.95 доверительный интервал для средней продолжительности  $a$  горения лампы всей партии, если известно, что среднее квадратическое отклонение продолжительности горения лампы  $\sigma = 50$  ч. Предполагается, что продолжительность горения ламп распределена нормально.
- Найти методом произведения выборочное среднее и выборочную дисперсию по данному распределению выборки:

варианта	$x_i$	10	13	16	19	22	25
частота	$n_i$	5	16	40	10	8	5

## Тема 25. Корреляционный анализ

### Контрольная работа №13

- Задание 1. Вычислить корреляционную матрицу. Проверить гипотезу о том, что парный коэффициент корреляции  $r_{12}$  незначимо отличается от нуля. Интерпретировать результат.
- Задание 2. Вычислить частный коэффициент корреляции  $r_{12(3)}$ . Проверить гипотезу о том, что этот коэффициент незначимо отличается от нуля. Интерпретировать результат.
- Задание 3. Вычислить множественный коэффициент корреляции  $R^2$ , характеризующий зависимость  $x^{(1)}$  от  $x^{(2)}$  и  $x^{(3)}$ . Проверить гипотезу о том, что этот коэффициент незначимо отличается от нуля. Интерпретировать результат.
- Задание 4. Вычислить коэффициент ранговой корреляции Спирмена для  $x^{(1)}$  и  $x^{(2)}$ . Проверить гипотезу о том, что этот коэффициент незначимо отличается от нуля. Интерпретировать результат.

$x^{(1)}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$x^{(2)}$	3	10	6	1	8	4	5	2	11	7	12	9
$x^{(3)}$	10	7	11	8	9	6	12	5	2	3	4	1

**Перечень вопросов и заданий, выносимых на экзамен  
1 семестр**

1. Матрицы. Действия над ними. Обратная матрица. Ранг матрицы.
2. Определители. Их свойства и вычисление.
3. Миноры и алгебраические дополнения.
4. Системы 2-х и 3-х линейных уравнений. Формулы Крамера. Метод Гаусса.
5. Теорема Кронекера - Капелли.
6. Векторы. Линейные операции. Проекция вектора и его координаты.
7. Скалярное произведение векторов. Угол между векторами. Условие ортогональности векторов.
8. Векторное произведение векторов, свойства. Геометрические и механические приложения.
9. Смешанное произведение векторов, его свойства. Условие компланарности.
10. Прямая на плоскости. Различные виды уравнений.
11. Расстояние от точки до прямой.
12. Плоскость в пространстве. Прямая в пространстве.
13. Взаимное расположение плоскости и прямой.
14. Кривые 2-го порядка, приведение к каноническому виду их уравнений.
15. Понятие функции. Композиция функций. Обратная функция.
16. Числовые функции. Ограниченные, монотонные, четные, нечетные, периодические
17. функции.
18. Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности.
19. Бесконечные пределы функции. Общее окрестностное определение предела.
20. Предел сложной функции. Односторонние пределы.
21. Определение непрерывной функции. Свойства непрерывных в точке функций (одно с
22. доказательством).
23. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва.
24. Свойства непрерывных на промежутке функций.
25. Производная функции в точке, её геометрический и физический смысл.
26. Правила дифференцирования. Таблица производных.
27. Дифференцируемая функция. Дифференциал. Свойства дифференцируемых функций.
28. Основные теоремы дифференциального исчисления: теорема Ферма, теорема Ролля.
29. Основные теоремы дифференциального исчисления: теорема Ролля, теорема Лагранжа.
30. Правило Лопиталья. Уравнение касательной к графику функции.
31. Применения производных к исследованию функций: монотонность.
32. Применения производных к исследованию функций: экстремумы.
33. Применения производных к исследованию функций: выпуклость.
34. Применения производных к исследованию функций: асимптоты.
35. Полное исследование функции.
36. Первообразная и неопределенный интеграл.
37. Таблица основных интегралов. Основные свойства неопределенных интегралов.
38. Формула интегрирования по частям в неопределенном интеграле.
39. Формула замены переменной в неопределенном интеграле.
40. Интегрирование рациональных функций.
41. Интегрирование функций вида  $R\left(x, \sqrt[m]{\frac{ax+b}{cx+d}}\right)$ .
42. Интегрирование функций вида  $R\left(x, \sqrt{ax^2 + bx + c}\right)$ .
43. Интегрирование функций вида  $R(\sin x, \cos x)$ .
44. Задача о площади криволинейной трапеции. Определение определенного интеграла.
45. Классы интегрируемых функций. Свойства определенного интеграла, выражаемые
46. равенствами.
47. Свойства определенного интеграла, выражаемые неравенствами.

48. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.
49. Формула интегрирования по частям для определенных интегралов.
50. Формула замены переменной в определенном интеграле.
51. Приложения определенного интеграла.
52. Несобственные интегралы.

## 2 семестр

1. Комплексные числа. Их изображение на числовой плоскости.
2. Модуль, аргумент, алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексных чисел.
3. Операции над комплексными числами.
4. Функции нескольких переменных. Область определения и область значений функции нескольких переменных. Линии уровня. График функции двух переменных.
5. Частные производные. Геометрический смысл частных производных функции двух переменных.
6. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости.
7. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Дифференциал функции нескольких переменных.
8. Производная по направлению. Градиент.
9. Частные производные высших порядков. Теорема о смешанных частных производных.
10. Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимое условие существования экстремума.
11. Экстремумы функции нескольких переменных. Достаточные условия существования экстремума функции двух переменных.
12. Условный экстремум. Методы нахождения условного экстремума.
13. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции нескольких переменных в заданной области.
14. Задачи, приводящие к понятиям кратного интеграла.
15. Двойной интеграл. Способы вычисления двойного интеграла в декартовой системе координат.
16. Замена переменной в двойном интеграле.
17. Якобиан преобразования. Геометрические приложения двойного интеграла.
18. Способ вычисления тройного интеграла в декартовой системе координат.
19. Замена переменной в кратном интеграле.
20. Якобиан преобразования. Геометрические приложения тройного интеграла.
21. Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода. Способы их вычисления и приложения.
22. Формула Грина
23. Независимость криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования.
24. Поверхностные интегралы 1-го и 2-го рода. Способы их вычисления и приложения.
25. Дифференциальные уравнения. Основные понятия, связанные с дифференциальными уравнениями.
26. Уравнения с разделяющимися переменными.
27. Однородные дифференциальные уравнения. Уравнения Бернулли.
28. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
29. Уравнения в полных дифференциалах.
30. Дифференциальные уравнения высших порядков, задача Коши. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.
31. Линейные однородные дифференциальные уравнения высшего порядка.
32. Линейные однородные дифференциальные уравнения высшего порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение.
33. Дифференциальные уравнения неоднородные с постоянными коэффициентами и



специального вида правой частью. Методы их решения.

### 3 семестр

1. Числовой ряд. Сходимость ряда и его сумма.
2. Ряды, составленные из членов геометрической прогрессии.
3. Необходимое условие сходимости числового ряда. Гармонический ряд.
4. Сложение рядов. Умножение ряда на число. Остаток ряда.
5. Признак сравнения и признак Даламбера сходимости рядов.
6. Признак Коши и интегральный признак сходимости рядов.
7. Абсолютная и условная сходимость ряда. Перестановка членов в числовом ряде.
8. Степенной ряд. Область сходимости и сумма степенного ряда.
9. Теорема Абеля. Интервал сходимости.
10. Дифференцирование и интегрирование степенного ряда.
11. Разложение функции в степенной ряд. Ряд Тейлора.
12. Теория вероятностей. События, их классификация. Алгебра событий.
13. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
14. Вероятность появления хотя бы одного события. Формула полной вероятности. Формулы Бейеса. Повторение испытаний. Формулы Бернулли, Пуассона.
15. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Случайные величины. Дискретная случайная величина. Закон распределения. Числовые характеристики ДСВ.
16. Случайные величины. Непрерывная случайная величина. Числовые характеристики НСВ. Интегральная и дифференциальная функции распределения.
17. Равномерное, экспоненциальное, нормальное распределения.
18. Элементы математической статистики. Генеральная совокупность и выборка.
- Вариационный ряд. Статистические методы обработки данных.
19. Точечные оценки параметров распределения. Доверительные интервалы.
20. Корреляционная таблица. Коэффициент корреляции.
21. Линии регрессии. Влияние выборочного коэффициента корреляции на тесноту связи

**Таблица 9. Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов**

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
<b>ОПК -2:</b> способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.				
1.	Задание закрытого типа	Областью значений функции $f(x) = 0,5 \arcsin x + 2$ является множество: 1) $[1,5; 2,5]$ 2) $\left(-\frac{\pi}{4} + 2; \frac{\pi}{4} + 2\right)$ 3) $(1,5; 2,5)$ 4) $\left[-\frac{\pi}{4} + 2; \frac{\pi}{4} + 2\right]$	4	2-3
2.		Значение предела $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 + 3x + 1}{2x^2 + 5x + 3}$ равно 1) 0	4	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		2) 0,5 3) 1 4) -1		
3.		Неопределенный интеграл $\int (3^x + \sin(1-5x))dx$ равен 1) $3^x \ln 3 + \frac{1}{5} \cos(1-5x) + C$ 2) $\frac{3^x}{\ln 3} - \frac{1}{5} \cos(1-5x) + C$ 3) $\frac{3^x}{\ln 3} + \frac{1}{5} \cos(1-5x) + C$ 4) $3^x \ln 3 - \frac{1}{5} \cos(1-5x) + C$	3	2
4.		Определитель матрицы $\begin{pmatrix} \cos \alpha & \sin \alpha \\ -\sin \alpha & \cos \alpha \end{pmatrix}$ равен 1) $\cos 2x$ 2) 1 3) $\sin 2x$ 4) -1	2	1-2
5.	Задание комбинированного типа	Значение производной $y = 5e^x \sin x$ в точке $x_0 = 0$ равно: 1) 5 2) 0 3) 10 4) 2	1 Вспользуемся формулой производной произведения: $y' = 5(e^x)' \sin x + 5e^x (\sin x)' = 5e^x \cdot \sin x + 5e^x \cos x$ . Преобразуем выражение: $y' = 5e^x (\sin x + \cos x)$ . Найдем значение при $x=0$ : $y'(0) = 5e^0 (\sin 0 + \cos 0) = 5$ .	1-2
6.	Задание открытого типа	Материальная точка движется по закону $s = t^3 - t^2 + 8$ . Чему равно ее ускорение в момент времени $t=1$ ?	4	1-2
7.		Чему равно значение предела $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 6x}{1 - \cos 2x}$ ?	9	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
8.		Чему равен определитель 3-го порядка $\begin{vmatrix} 2 & -3 & -1 \\ 3 & 1 & 2 \\ -5 & 1 & -2 \end{vmatrix}$ ?	-4	2-3
9.		Чему равен определенный интеграл $\int_0^{0,5\pi} (x+3)\sin x dx$ ?	4	3
10.		Значение предела $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 6x}{1 - \cos 2x}$ равно: 1) 9 2) 0 3) 3 4) 1	9	2

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля).

#### 7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Таблица 10. Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
<b>1 семестр</b>				
<b>Основной блок</b>				
1.	Контрольная работа 1	1/8	8	По расписанию
2.	Контрольная работа 2	1/8	8	По расписанию
3.	Контрольная работа 3	1/8	8	
4.	Контрольная работа 4	1/8	8	
5.	Контрольная работа 5	1/8	8	
<b>Всего</b>			<b>40</b>	-
<b>Блок бонусов</b>				
6.	Посещение занятий	1	5	В течение семестра
7.	Своевременное выполнение всех заданий		5	В течение семестра
<b>Всего</b>			<b>10</b>	-
<b>Дополнительный блок</b>				
5.	Экзамен		50	
<b>Всего</b>			<b>50</b>	
<b>ИТОГО</b>			<b>100</b>	-
<b>2 семестр</b>				

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
<b>Основной блок</b>				
6.	Контрольная работа 6	1/10	10	По расписанию
7.	Контрольная работа 7	1/10	10	По расписанию
8.	Контрольная работа 8	1/10	10	По расписанию
9.	Контрольная работа 9	1/10	10	По расписанию
<b>Всего</b>			<b>40</b>	-
<b>Блок бонусов</b>				
10.	Посещение занятий	1	5	В течение семестра
11.	Своевременное выполнение всех заданий		5	В течение семестра
<b>Всего</b>			<b>10</b>	-
<b>Дополнительный блок</b>				
12.	Экзамен		50	
<b>Всего</b>			<b>50</b>	
<b>ИТОГО</b>			<b>100</b>	-
<b>3 семестр</b>				
<b>Основной блок</b>				
13.	Контрольная работа 10	1/10	10	По расписанию
14.	Контрольная работа 11	1/10	10	По расписанию
15.	Контрольная работа 12	1/10	10	По расписанию
16.	Контрольная работа 13	1/10	10	По расписанию
<b>Всего</b>			<b>40</b>	-
<b>Блок бонусов</b>				
17.	Посещение занятий	1	5	В течение семестра
18.	Своевременное выполнение всех заданий		5	В течение семестра
<b>Всего</b>			<b>10</b>	-
<b>Дополнительный блок</b>				
19.	Экзамен		50	
<b>Всего</b>			<b>50</b>	
<b>ИТОГО</b>			<b>100</b>	-

**Таблица 11. Система штрафов (для одного занятия)**

Показатель	Балл
<i>Опоздание на занятие без уважительной причины</i>	-0,5
<i>Нарушение учебной дисциплины</i>	-0,5
<i>Неготовность к занятию</i>	-0,5
<i>Пропуск занятия без уважительной причины</i>	-0,5

**Таблица 12. Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)**

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале
90–100	5 (отлично)
85–89	4 (хорошо)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале
75–84	3 (удовлетворительно)
70–74	
65–69	
60–64	2 (неудовлетворительно)
Ниже 60	

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **8.1. Основная литература:**

1. Балдин К.В., Высшая математика [Электронный ресурс] / Балдин К.В. - М. : ФЛИНТА, 2016. - 360 с. - ISBN 978-5-9765-0299-4 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976502994.html>
2. Баврин, И.И. Высшая математика : доп. М-вом образования РФ в качестве учеб. для студентов высш. пед. учеб. заведений, ... "Естественно-науч. образование" и ... "Физика", "Химия", "Биология", "География". - 5-е изд. ; стер. - М. : Академия, 2005. - 616 с. : рис., табл. - (Высш. проф. образование). - ISBN 5-7695-2411-1: 220-00, 227-70 : 220-00, 227-70.

### **8.2. Дополнительная литература:**

1. Кузнецов, Л.А. Сборник заданий по высшей математике: Типовые расчеты : доп. М-вом образования и науки РФ в качестве учеб. пособ. для студентов вузов ... по направлениям подготовки и специальностям в области естественных наук и математики, техники и технологий, образования и педагогики. - изд.11-е ; стереотип. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2008. - 240 с.

### **8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)**

1. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований. [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru). *Регистрация с компьютеров университета.*
2. [Электронная библиотечная система IPRbooks. www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Для проведения занятий по дисциплине «Математика» имеется аудитория, оборудованная учебной мебелью, мультимедийной техникой с возможностью презентации обучающих материалов, средствами наглядного представления учебных материалов; зал самостоятельной работы, оборудованный компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет.

## **10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При

обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).