

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины  
«Математика»

Направление подготовки 27.03.05 ИННОВАТИКА

Профиль Управление инновациями в наукоемком производстве

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года/4 года и 11 м.

Форма обучения очная/заочная

Год начала подготовки 2019

Автор программы \_\_\_\_\_ / Пантелеев И.Н. /

Заведующий кафедрой  
Высшей математики и  
физико-математического  
моделирования \_\_\_\_\_ / Батаронов И.Л. /

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_ / Красникова А.В. /

Воронеж 2019

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1. Цели дисциплины**

Воспитание достаточно высокой математической культуры, привитие навыков современных видов математического мышления, использование математических методов в практической деятельности.

### **1.2. Задачи освоения дисциплины:**

– Дать ясное понимание необходимости математического образования в общей подготовке инженера, в том числе выработать представление о роли и месте математики;

– Научить логически мыслить, оперировать с абстрактными объектами и корректно употреблять математические понятия, символику для отображения количественных и качественных отношений;

– Дать в обобщенном виде математические понятия и конструкции, привитие навыков современных видов математического мышления, обучение студентов математическому аппарату и основным математическим моделям, необходимым для применения математических методов в практической деятельности: анализа и моделирования устройств, процессов и явлений из области их будущей профессиональной деятельности, обработки и анализа численных данных;

– Научить студентов приемам исследования и решения математически формализованных задач, выработать у студентов умение анализировать полученные результаты, ознакомить их с общими вопросами теории моделирования, методами построения и анализа основных математических моделей, привить навыки самостоятельного изучения литературы по математике и ее приложениям.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина «Математика» относится к дисциплинам базовой части блока Б1.

## **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

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

ОК-7 – способность к самоорганизации и самообразованию

ОПК-2 – способность использовать инструментальные средства (пакеты прикладных программ) для решения прикладных и инженерно-технических задач, технико-экономических задач, планирования и проведения работ по проекту.

ОПК-7 – способность применять знания математики, физики и естествознания, химии и металловедения, теории управления и инновационные технологии в инновационной деятельности.

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>
ОК-7	Знать виды самостоятельной работы при изучении математики: работа с конспектами лекций и учебной литературой, выполнение д.з., к.р., коллоквиумов
	Уметь работать с учебной литературой, электронной образовательной средой, пакетами прикладных программ
	Владеть навыками поиска и обработки информации; навыками оформления отчетов по результатам исследовательской работы
ОК-8	Знать практические последствия возможных решений задачи
	Уметь отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности
	Владеть навыками системного подхода для решения поставленных задач
ОК-10	Знать основы высшей математики, теории вероятности и математической статистики
	Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением математических методов
	Владеть навыками теоретического исследования объектов профессиональной деятельности

#### **4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоемкость дисциплины «Математика» составляет 10 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры		
		1	2	3
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	162	54	54	54
В том числе:				
Лекции	54	18	18	18
Практические занятия (ПЗ)	108	36	36	36
<b>Самостоятельная работа</b>	126	18	90	18
Часы на контроль	72	36	-	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет с оценкой	+	+	+	+
Общая трудоемкость:				
академические часы	360	108	144	108
зач.ед.	10	3	4	3

#### **5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий**  
**очная форма обучения**

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Векторная и линейная алгебра	Определители второго и третьего порядков и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителей третьего порядка разложением по строке (столбцу). Понятие об определителе $n$ -го порядка. Матрицы и действия над ними. Решение системы алгебраических линейных уравнений методом Гаусса, с помощью обратной матрицы, по формулам Крамера. Линейные операции над векторами и их свойства. Разложение вектора по базису. Векторы в прямоугольной системе координат. Скалярное векторное и смешанное произведения векторов; их определения, основные свойства, способы вычисления и применения к решению физических и геометрических задач.	4	6	20	30
2	Аналитическая геометрия	Прямая на плоскости (различные виды уравнений прямой). Взаимное расположение 2-х прямых. Плоскость и прямая в пространстве, их уравнения и взаимное расположение. Кривые и поверхности 2-го порядка; их канонические уравнения и построение.	4	8	20	32
3	Введение в математический анализ и дифференциальное исчисление функций одной переменной	Функция одной переменной. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых. Признаки существования пределов. Приращение функции. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Точки разрыва, их классификация. Производная функции, ее геометрический и механический смыслы. Правила дифференцирования. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Основные теоремы дифференциального исчисления (Ролля, Коши, Лагранжа) и их геометрическая иллюстрация. Правило Лопиталья. Возрастание и убывание функции на отрезке. Экстремум, наибольшее и наименьшее значение функции одной переменной на отрезке. Выпуклость, точки перегиба графика функции. Асимптоты. Общая схема исследования функции одной переменной.	4	8	15	27
4	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	Функция нескольких переменных, область определения. Предел функции двух переменных. Частные производные; их геометрический смысл. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Полный дифференциал и его геометрический смысл. Частные производные высших порядков. Касательная плоскость и нормаль к поверхности (определение, уравнения). Экстремум функции двух переменных. Производная по направлению и градиент функции нескольких переменных (определения, вычисление, свойства).	2	4	15	21
5	Интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных	Первообразная. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования. Определенный интеграл по отрезку (определение, основные свойства, вычисление, формула Ньютона-Лейбница). Задачи, приводящие к понятию двойного и криволинейного интегралов. Основные свойства и вычисление.	4	10	20	34
6	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Определение дифференциального уравнения, его порядка и решения. Задача Коши. Основные типы дифференциальных уравнений 1-го порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка. Задача Коши. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка.	10	10	21	41

		Методы решения линейных однородных и неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.				
7	Числовые и функциональные ряды	Числовой ряд, сходимость, сумма. Основные свойства сходящихся рядов. Признаки сходимости числовых рядов. Степенные ряды. Интервал сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях.	8	8	20	36
8	Теория вероятностей и основы математической статистики	Комбинаторика. Множества. Логические высказывания. Случайные события. Алгебра событий. Относительная частота. Классическое, геометрическое, статистическое определения вероятности. Основные теоремы теории вероятностей. Формула полной вероятности. Схема Бернулли. Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность вероятности и числовые характеристики. Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин (биномиальное, Пуассона, равномерное, показательное, нормальное распределения). Генеральная совокупность и выборка. Полигон частот, гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Нахождение неизвестных параметров распределения по выборке. Точечные и интервальные оценки параметров распределения	18	18	40	76
<b>Итого</b>			<b>54</b>	<b>72</b>	<b>171</b>	<b>297</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОК-6	Знать виды самостоятельной работы при изучении математики: работа с конспектами лекций и	Знание основных теоретических фактов (на основе тестирования или опроса)	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	учебной литературой, выполнение д.з., к.р., коллоквиумов			
	Уметь работать с учебной литературой, электронной образовательной средой, пакетами прикладных программ	Использование данных задачи для выбора методов ее решения (на основе тестирования или контрольной работы)	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками поиска и обработки информации; навыками оформления отчетов по результатам исследовательской работы	Использование теоретических фактов для решения различных задач (на основе контрольной работы)	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОК-8	Знать практические последствия возможных решений задачи	Знание основных теоретических фактов (на основе тестирования или опроса)	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	Использование данных задачи для выбора методов ее решения (на основе тестирования или контрольной работы)	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками системного подхода для решения поставленных задач	Использование теоретических фактов для решения различных задач (на основе контрольной работы)	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОК-10	Знать основы высшей математики, теории вероятности и математической статистики	тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением математических методов	Решение стандартных задач, контрольная работа	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками теоретического исследования объектов профессиональной деятельности	Решение стандартных и прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение ИДЗ, защита.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 1, 2 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
-------------	---	---------------------	---------	--------	--------	----------

ОК-6	Знать виды самостоятельной работы при изучении математики: работа с конспектами лекций и учебной литературой, выполнение д.з., к.р., коллоквиумов	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь работать с учебной литературой, электронной образовательной средой, пакетами прикладных программ	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками поиска и обработки информации; навыками оформления отчетов по результатам исследовательской работы	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОК-8	Знать практические последствия возможных решений задачи	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками системного подхода для решения поставленных задач	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОК-10	Знать основы высшей математики, теории вероятности и математической статистики	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением математических методов	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками	Решение	Задачи	Продемонстрирован	Продемонстрирован	Задачи не

	теоретического исследования объектов профессиональной деятельности	прикладных задач в конкретной предметной области	решены в полном объеме и получены верные ответы	ирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	ирован верный ход решения в большинстве задач	решены
--	--	--	---	--	---	--------

## 7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

### 7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

#### Первый семестр ВЕКТОРНАЯ АЛГЕБРА

##### I. Линейные операции над векторами

1.1 Из векторов  $a(1,2,2)$ ,  $b(1,3,1)$ ,  $c(2,6,2)$  коллинеарными являются

1.  $a$  и  $b$     2.  $b$  и  $c$     3.  $a$  и  $c$     4.  $a$  и  $b$ ,  $a$  и  $c$

1.2 Даны вектора  $a=i+j-k$ ,  $b=i-j+2k$ ,  $c=i-j+2k$ . Найти вектор  $a-b-c$ .

1.  $(-1,3,5)$     2.  $(-1,3,-5)$     3.  $(1,3,-5)$     4.  $(-1,-3,5)$

1.3 Известны  $|\vec{a}|=4$ ,  $|\vec{c}|=3$ , а  $\vec{a} \perp \vec{c}$ . Найти  $|\vec{a}-\vec{c}|$

1. 5    2. 4    3. 3    4. 2

1.4 Известны  $|\vec{a}|=12$ ,  $|\vec{c}|=16$ , а  $\vec{a} \perp \vec{c}$ . Найти  $|\vec{a}-\vec{c}|$

1. 21    2. 20    3. -20    4. 12

1.5 Найти направляющие косинусы вектора  $a(4,0,-3)$

1.  $(-0.8, 0, 0.6)$     2.  $(0.6, 0, 0.8)$     3.  $(0.8, 0, -0.6)$     4.  $(0.8, 0, 0.6)$

##### II. Скалярное произведение векторов

2.1 Из векторов  $a(3,2,2)$ ,  $b(1,0,1)$ ,  $c(2,6,-2)$  ортогональными являются

1.  $a$  и  $b$     2.  $a$  и  $c$     3.  $a$  и  $b$ ,  $a$  и  $c$     4.  $c$  и  $b$

2.2 Вычислить проекцию вектора  $a$  на вектор  $a+b$ , где  $a(3,0,4)$ ,  $b(-3,1,-4)$

1. 0.2    2. -0.2    3. 0.1    4. 0.5

2.3 Определить угол между векторами  $a(4,0,-3)$  и  $b(1,-3,4/3)$ .

1.  $90^\circ$     2.  $0^\circ$     3.  $90^\circ$  или  $270^\circ$     4.  $180^\circ$

2.4 Даны вектора  $a=i+j+k$ ,  $b=i-j-k$ ,  $c=-4i+3k$ . Найти вектор  $(a+b)^2-c^2$ .

1. -1    2. 1    3. 0    4. -21

2.5 Найти работу силы  $F(1,1,2)$  при прямолинейном движении точки в направлении от  $A(1,0,1)$  к  $B(1,2,1)$

1. 2    2. -2    3. 1    4. -1

##### III. Векторное, смешанное произведения векторов

3.1 Даны вектора  $a=i+k$ ,  $b=i-j$ . Найти  $|\vec{a} \times \vec{b}|^2 - a^2$ , где  $\vec{a} \times \vec{b}$ -векторное произведение  $a$  на  $b$ .

1. 1    2. 0    3. 2    4. -1

3.2 Вычислить объем тетраэдра, построенного на векторах  $a(3,0,2)$ ,  $b(3,0,0)$ ,  $c(1,-1,2)$ .

1. 2            2. 1            3. 3            4. 6

3.3 Вычислить объем наклонной призмы, построенной на векторах  $a(2,0,1)$ ,  $b(7,1,0)$ ,  $c(1,1,0)$ .

1. 1            2. 3            3. 6            4. 3

3.4 Сила  $F(1,0,1)$  приложена к точке  $A(2,1,2)$ . Определить момент этой силы относительно начала координат.

1.  $(1,0,-1)$     2.  $(1,0,1)$     3.  $(1,1,0)$     4.  $(1,-1,0)$

3.5 Определить площадь треугольника ABC с вершинами в точках  $A(-1,0,-1)$ ,  $B(0,1,0)$  и  $C(-1,1,-1)$  с помощью векторного произведения.

1.  $\sqrt{2}/2$       2.  $\sqrt{2}$         3. 1            4. 2

3.6 Определить abc, если  $a(1,0,1)$ ,  $b(1,-1,0)$ ,  $c(1,1,0)$ .

1. 1            2. -2           3. 2            4. -1

### Аналитическая геометрия

1. Определите неизвестные коэффициенты в уравнении плоскости

$3x + By + Cz - 3 = 0$ , параллельной плоскости  $6x - 2y + 5z - 3 = 0$ .

- 1)  $B = -1$ ;  $C = 2,5$ ;            2)  $B = 1$ ;  $C = 2,5$ ;            3)  $B = 2$ ;  $C = -1,5$ ; .

2. Найдите неизвестный коэффициент в уравнении плоскости

$3x + By - 2z - 5 = 0$ , перпендикулярной плоскости  $x - 2y + 4z = 0$

- 1)  $B = 2$ ;                            2)  $B = -5/2$ ;                    3)  $B = 5/2$ .

3. Укажите канонические уравнения прямой, проходящей через точку  $A(3;2;-$

1) параллельно вектору  $s = \{3;2;-1\}$

- 1)  $\frac{x+1}{3} = \frac{y-2}{2} = \frac{z-4}{-1}$ ;    2)  $\frac{x-3}{-1} = \frac{y-2}{2} = \frac{z+1}{4}$ ;    3)  $\frac{x-3}{2} = \frac{y-2}{1} = \frac{z+1}{2}$ .

4. Уравнения прямой, проходящей через точки  $A(2;-3;5)$  и  $B(0;-2;1)$  имеют вид:

$\frac{x-2}{-1} = \frac{y-3}{-8} = \frac{z-4}{2}$ ;  $\frac{x-2}{1} = \frac{y-3}{8} = \frac{z-4}{-2}$ ;  $\frac{x-1}{1/2} = \frac{y+5}{4} = \frac{z-6}{-1}$ . Все ответы верны?

- 1) да;                            2) нет.

5. Найдите точку  $M_0$  пересечения прямой  $\frac{x+1}{2} = \frac{y}{3} = \frac{z+1}{-1}$  с плоскостью  $x - y + 2z - 3 = 0$

- 1)  $M_0(-1;0;-1)$ ;    2)  $M_0(-5;-6;1)$ ;    3)  $M_0(1;2;3)$ .

6. Укажите каноническое уравнение прямой, проходящей через точку

$M(2;0;-3)$  параллельно прямой  $\frac{x-1}{5} = \frac{y+2}{2} = \frac{z+1}{-1}$

$$1) \frac{x-5}{2} = \frac{y-2}{0} = \frac{z+1}{-3}; \quad 2) \frac{x-2}{5} = \frac{y}{2} = \frac{z+3}{-1}; \quad 3) \frac{x-2}{2} = \frac{y}{-3} = \frac{z+3}{5}.$$

7. При каких значениях  $m$  прямая  $\frac{x+1}{3} = \frac{y-2}{m} = \frac{z+2}{-2}$  параллельна плоскости  $x-3y+6z+7=0$

1)  $m = 1$ ; 2)  $m = -3$ ; 3)  $m = 2$ .

### Производная

1. Производная функции  $f(x) = \frac{x}{\operatorname{tg} x}$  равна

1)  $\frac{\operatorname{tg} x - x \operatorname{ctg} x}{\operatorname{tg} x}$ ; 2)  $\frac{\sin 2x - 2x}{2 \sin x}$  3)  $\cos^2 x$ ; 4)  $\frac{\operatorname{tg} x + x \operatorname{ctg} x}{\operatorname{tg}^2 x}$ .

2. Производная функции  $f(x) = \sin 2x \cdot \ln x$  равна

1)  $\cos 2x \frac{1}{x}$ ; 2)  $-\cos 2x \cdot \ln x + \frac{\sin 2x}{x}$  3)  $\frac{\sin 2x}{x} + \frac{\cos 2x}{2}$ ; 4)  $2 \cos 2x \cdot \ln x + \frac{\sin 2x}{x}$ .

3. Производная функции  $\begin{matrix} x = 2 \cos t \\ y = 1 - \sin t \end{matrix}$  равна

1)  $\frac{1}{2} \operatorname{tg} t$ ; 2)  $\frac{1}{2} \operatorname{ctg} t$ ; 3)  $-\frac{1}{2} \operatorname{tg} t$ ; 4)  $-2 \operatorname{ctg} t$ .

4. Производная функции  $f(x) = x^2 \sqrt{x-3}$  в точке  $x = \frac{\pi}{6}$  равна

1)  $e^{\frac{1}{4}}$ ; 2)  $\frac{\sqrt{3}}{2} e^{\frac{1}{4}}$ ; 3)  $\frac{1}{2} e^{\frac{1}{4}}$ ; 4)  $-\frac{\sqrt{3}}{2} e^{\frac{1}{4}}$

5. Производная функции  $f(x) = e^{\sin^2 x}$  в точке  $x=4$  равна

1) 0; 2) 16; 3) 8; 4) 4; .

6. Дана  $f(x) = \frac{e^{2x}}{5}$ , тогда  $f'(\ln 3)$

1) 1,8; 2) 2,4; 3) 2,8; 4) 3,6.

7. При каком значении  $a$  прямая  $y=3+x$  является касательной к графику функции  $f(x) = e^{x-a}$

1)  $-\frac{1}{2}$ ; 2) 2; 3) -2; 4) 0,5.

8. Промежутки убывания функции  $f(x) = \frac{e^{-x}}{x+1}$  равны

1)  $(-\infty; -2] \cup (-1; \infty)$ ; 2)  $[-2; -1) \cup (-1; \infty)$ ; 3)  $[-2; \infty)$ ; 4)  $[-2; -1]$ .

9. Промежутки убывания функции  $f(x) = \frac{x^2}{\ln x}$  равны

1)  $(0; \sqrt{e}]$ ; 2)  $(0; 1) \cup [\sqrt{e}; \infty)$ ; 3)  $[\sqrt{e}; \infty)$ ; 4)  $(0; 1) \cup (1; \sqrt{e}]$ .

10. Функция  $f(x) = \frac{3}{2}x^4 + 3x^3$  имеет экстремум в точках

1)  $x_{\min} = 0; x_{\max} = -\frac{3}{2}$ . 2)  $x_{\min} = -\frac{3}{2}; x_{\max} = 0$ .

3)  $x_{\min} = -\frac{3}{2}$ ; 4)  $x_{\max} = \frac{3}{2}$ .

11. Экстремальное значение функции  $f(x) = \frac{8+2x}{\sqrt{x}}$  равно

1)  $3\sqrt{2}$ ; 2) 2; 3) 4; 4) 8.

12. Прямая  $y = -x + 3$  касается графика функции  $y = g(x)$  в точке  $x_0 = -2$  тогда  $g(-2)$  равно

1) 1; 2) 3; 3) 5; 4) -3.

13. Точка движется по координатной прямой по закону  $s(t) = -t^2 + 9t + 8$ , тогда  $v_{\text{мгн}}$  (4) равно

1) 9; 2) 25; 3) 1; 4) -25.

## Второй семестр

### Дифференциальные уравнения

Общим решением дифференциального уравнения

1.  $y'' + 5y' + 6y = 0$  является

1)  $c_1 \cos(-3x) + c_2 \sin(-2x)$   
 2)  $c_1 e^{-3x} + c_2 e^{-2x}$   
 3)  $c_1 e^{3x} + c_2 e^{2x}$   
 4)  $c_1 e^{-3x} + c_2 \sin(-2x)$

2.  $y'' + y' = 0$  является

1)  $ce^{-x}$   
 2)  $c_1 + c_2 e^{-x}$   
 3)  $c_1 e^x + c_2 e^{-x}$   
 4)  $c_1 \sin x + c_2 \cos x$

Частным решением дифференциального уравнения является функция

1.  $y'' = -4x + 1$   $y = -\frac{2}{3}x^3 + \frac{x^2}{4}$  2.  $y'' = 6x$   $y = \frac{x^5}{4}$   
 $y'' = 12x^2$   $y = x^4$   $y'' = -x^2 + 2$   $y = 8x^2$   
 $y'' = -10$   $y = -5x^2$   $y'' = 5x^3$   $y = -\frac{x^4}{12} + x^2$   
 $y'' = 3x - 2$   $y = x^4$   $y'' = 16$   $y = x^3$

Частным решением дифференциального уравнения является функция

$$y'' - 2y' + 2y = x - x^2$$

$$1) y'' - 2y' = 6x^2 + 1$$

$$y'' + 4y = 8x + 12$$

$$y'' - 4y' + 4y = 2e^{2x}$$

$$2) y'' - 4y' = 4xe^{2x}$$

$$y'' + 4y = 16x^2 - 4$$

$$1) y = -x^3 - 3/2x^2 - 2x$$

$$2) y = 2x + 3$$

$$3) y = -1/2(x^2 + x)$$

$$1) y = 4x^2 - 3$$

$$2) y = x^2e^{2x}$$

$$3) -(x+1)e^{2x}$$

## 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

### Первый семестр

1. Даны векторы  $\vec{a} = 2\vec{n} + \vec{p}$  и  $\vec{b} = -3\vec{n} + 2\vec{p}$ , где  $|\vec{n}| = 2, |\vec{p}| = 1$ , угол между векторами  $\vec{n}$  и  $\vec{p}$  равен  $120^\circ$ . Найти  $|2\vec{a} \times \vec{b}|$ .
2. На материальную точку действуют силы  $\vec{f}_1 = 5\vec{i} - 3\vec{j} + \vec{k}$ ,  $\vec{f}_2 = 3\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$ ,  $\vec{f}_3 = \vec{i} + \vec{j} + 5\vec{k}$ . Найти работу равнодействующей этих сил  $\vec{R}$  при перемещении точки  $M_1(8,9,11)$  в положение  $M_2(3,2,1)$ .
3. Найти площадь  $\square$  вершины которого лежат на осях координат и отстоят от начала координат на 2,3,5 единиц.
4. Даны векторы  $\vec{a} = l\vec{i} + 2\vec{j} + \vec{k}$ ,  $\vec{b} = \vec{i} - \vec{j}$ ,  $\vec{c} = \vec{k}$ . Найти значение  $l$ , при котором  $\vec{a}\vec{b}\vec{c} = \vec{a}\vec{c}$ .
5. Дано  $\vec{a} = \{3; 1; -1\}$  и  $\vec{b} = \{-2; 3; 4\}$ . Найти косинус угла, образованного вектором  $(\vec{a} + \vec{b})$  с осью  $Ox$ .
6. Сила  $\vec{P} = \{2, -4, 5\}$  приложена к точке  $M(4; -2; 3)$ . Определить момент этой силы относительно точки  $A(3, 2, -1)$ .
7. На векторах  $\vec{a} = \{3; -2; 0\}$ ;  $\vec{b} = \{1; 2; 5\}$  и  $\vec{c}$  построен параллелепипед, объем которого равен 20. Найти отличную от нуля координату вектора  $\vec{c}$ , если  $\vec{c} \perp$  плоскости  $yOz$  и тройка  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$  - левая.
8. Составить уравнение плоскости, проходящей через прямую  $\begin{cases} 2x + 3y + z + 1 = 0, \\ 3x - 2y + z + 2 = 0, \end{cases}$  и перпендикулярной плоскости  $x - y - 3z + 2 = 0$ .
9. При каком значении  $l$  прямая  $\begin{cases} x = lt - 1, \\ y = 3t + 1, \\ z = -3t - 4 \end{cases}$  перпендикулярно прямой  $\begin{cases} 3x - 2y - 5z = 0, \\ 5x - 2y + 3 = 0. \end{cases}$
10. Составить уравнение прямой, проходящей через точку пересечения прямых  $3x + y - 5 = 0$  и  $x - 2y + 10 = 0$  и отстоящей от точки  $C(-1, -2)$  на

расстоянии  $d = 5$ .

11. На гиперболе  $\frac{x^2}{49} - \frac{y^2}{16} = 1$  найти точку, которая была бы в три раза ближе от одной асимптоты, чем от другой.

### Пределы

$$1. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 2x^3}{5x^3 + 7x}. \quad 2. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4 - x}{x^2 + x - 2}. \quad 3. \lim_{x \rightarrow -3} \frac{\sqrt{x+10} - \sqrt{4-x}}{2x^2 - x - 21}.$$
$$4. \lim_{x \rightarrow \infty} (x+7) [\ln(x+1) - \ln(x+3)]. \quad 5. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 4x}{2x \cdot \operatorname{tg} 2x}. \quad 6. \lim_{x \rightarrow 1} \left(1 + \cos \frac{\pi x}{2}\right)^{1/2 \sin \pi x}.$$

### Непрерывность

1. Исследовать на непрерывность и найти точки разрыва функции (указать их характер) и построить эскиз графика функции

$$1.1. f(x) = \begin{cases} x-1, & \text{если } x < 1, \\ x^2, & \text{если } 1 \leq x < 2, \\ 3 + \log_2 x, & \text{если } x \geq 2. \end{cases}$$

$$1.2. f(x) = 5^{\frac{2}{(x+1)^2(x^2+5x-6)}}.$$

### Производная

Найти производные функций

$$1. y = \ln(\arcsin \sqrt{1 - e^{2x}}). \quad 2. y = (3x-1) \ln(\sqrt{1+4x^2} + 2x).$$
$$3. y = \operatorname{arctg} \frac{2x}{1-x^2}. \quad 4. y = 2^{\arccos^2 \sqrt{x}}.$$

Применяя метод логарифмического дифференцирования, найти производные функций.

$$5. \text{ а) } y = \frac{e^{x^2} \cdot \operatorname{tg}^3 x}{\arccos x}; \quad \text{ б) } y = (\sin x)^{e^{4x}};$$

6. Найдите производные 1-го и 2-го порядков от функций, заданных параметрически.

$$\begin{cases} x = e^{-2t} \sin 2t, \\ y = e^{2t} \cos 2t. \end{cases}$$

7. Найдите производную указанного порядка.

$$y = (3-x^2) \ln^2 x, y''' = ?;$$

8. Найти производную  $n$ -го порядка  $y = \frac{1}{2x-3}$ .

9. Составить уравнения касательных к графику функции  $y = \frac{2x+1}{x+1}$ ,

перпендикулярных прямой  $y + x + 7 = 0$ .

10. Пользуясь правилом Лопиталья, найдите пределы.

а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^{\sqrt{x+1}}}{x+1}$ ;

б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \ln x + \frac{1}{x} \right)$ ;

### Исследование функций и построение графиков

1. Построить график функции с помощью производной первого порядка.  
 $y = 2x^3 - 9x^2 + 12x - 9$ .

2. Найти наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.  
 $y = x^2 + \frac{16}{x} - 16, [1, 4]$ .

3. Найти асимптоты и построить графики функции.  
 $y = (17 - x^2)/(4x - 5)$ .

4. Провести полное исследование функции и построить график.  
 $y = (4 - x^3)/x^2$ .

5. Провести полное исследование функции и построить график.

$$y = (2x+3)e^{-2(x+1)}.$$

### Интегралы

1.  $\int (3^x - \frac{5}{\cos^2 x} + \frac{8}{x^3} - 10 \sqrt[5]{x^3} - 4) dx$ ;

2. а)  $\int \frac{dx}{x+4\sqrt[10]{x^7}}$ ; б)  $\int \frac{dx}{x\sqrt{x^2+36}}$ ;

3. а)  $\int \arctg x dx$ ; б)  $\int (x^2 - 3x + 5) \cos 3x dx$ ;

4. а)  $\int \frac{(6x-1)}{x^2-6x+13} dx$ ; б)  $\int \frac{(5x+1)dx}{x^2+2x-8}$ ;

5. а)  $\int \frac{(2x-3)dx}{(x+1)^2(x^2-2x+2)}$ ; б)  $\int \frac{(x^2-x+3)dx}{x^3+2x^2+x+2}$ ;

6. а)  $\int \sin^3 x \cos^6 x dx$ ; б)  $\int \cos 2x \cos 8x dx$ ;

7.  $\int \frac{dx}{1-3\sin x - \cos x}$ ;

8. а)  $\int \frac{dx}{x\sqrt{x^2+36}}$ ; б)  $\int \frac{(4x-5)dx}{\sqrt{-x^2+6x-5}}$ ;

Вычислить интегралы.

9.  $\int_2^4 \left( \frac{3}{x} - \frac{6}{x^2} - \sin \frac{\pi x}{8} \right) dx;$

10. а)  $\int_{3\sqrt{2}}^6 \frac{dx}{x\sqrt{x^2-9}};$  б)  $\int_0^2 x^2(3x-8)^6 dx;$  в)  $\int_0^{\pi/2} \frac{dx}{2+\sin x+\cos x};$

11. а)  $\int_0^{\pi/2} x \sin 3x dx;$  б)  $\int_1^e \frac{\ln^2 x dx}{x^3};$

### Приложения определенных интегралов

1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = \sqrt{e^x - 1}, y = 0, x = \ln 2.$$

2. Вычислить длину дуги кривой  $y = 2 - e^x, \ln \sqrt{3} \leq x \leq \ln \sqrt{8}.$

3. Вычислить длину дуги кривой  $\begin{cases} x = (t^2 - 2)\sin t + 2t \cos t, \\ y = (2 - t^2)\cos t + 2t \sin t, \end{cases} 0 \leq t \leq 3\pi.$

4. Вычислить длину дуги кривой  $\rho = 4e^{4\varphi/3}, 0 \leq \varphi \leq \pi/3.$

5. Вычислить объем тела, полученного вращением вокруг оси Оу фигуры, ограниченной линиями  $y = x^3, y = x.$

### Функции нескольких переменных

1. Найти частные производные функции  $z = \operatorname{arctg}(x^2 + y^2).$

2. Составьте уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности, заданной уравнением  $f(x; y; z) = 0$  в указанной точке  $M(x_0; y_0; z_0).$

$$4x^2y^2z^3 - xy^2z - 2yz^2 - z^3 - 15 = 0, M(2; -1; 1)$$

3. Найдите точки экстремума функции  $u(x; y).$

$$u(x; y) = x^2 - 2x - y^3 + y^2 + y - 5;$$

4. Найдите условный экстремум функции  $u(x; y)$  при заданном уравнении связи.

$$u(x; y) = 3x^2 + 2xy + y^2 - 2x + y + 3 \quad \text{при} \quad x - 2y + 3 = 0$$

5. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $u(x; y)$  в области  $(D)$ , заданной указанными неравенствами.

$$u(x; y) = -x^2 + xy + 2y^2 + 4x + y - 2, \quad (D): x \leq 2, y \leq 2, x + y \geq 1$$

Решите дифференциальные уравнения.

1)  $y' = (1 + y^2)x^2$ ; 2)  $y' - \frac{y}{2x} = x$ ; 3)  $y' + xy = (x-1)e^x y^2$ .

Найдите общее решение дифференциального уравнения, понизив его порядок.

4)  $(1 - x^2)y'' - xy' = 2$ ;

Найдите общее решение дифференциального уравнения

5)  $y'' - 2y' - 8y = 80 \cos 2x$ ,                      б)  $y'' - 6y' + 13y = 25xe^{2x}$ ,

6. Найти первые 4 (отличных от нуля) члена разложения решения дифференциального уравнения  $y' = x^2 y + y^3$  с начальным условием  $y(0) = 1$  в степенной ряд.

7. Изменить порядок интегрирования в повторном интеграле и сделать

чертеж области интегрирования  $\int_0^1 dx \int_{8x^3}^{4x+4} f(x, y) dy$

8. Вычислить двойной интеграл по области  $D$

$$\iint_D (x^3 - 2y) dx dy, \quad D: y = x^2 - 1, y = 0$$

9. Вычислить интеграл, перейдя от прямоугольных декартовых координат

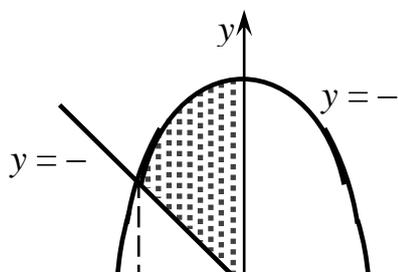
к полярным:  $\int_0^1 dx \int_{-\sqrt{1-x^2}}^{\sqrt{1-x^2}} \frac{\operatorname{tg} \sqrt{x^2 + y^2}}{\sqrt{x^2 + y^2}} dy$ .

10. Вычислить объем тела, ограниченного заданными поверхностями.

$$z = y^2, x^2 + y^2 = 9, z = 0.$$

### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Площадь фигуры, изображенной на рисунке, определяется интегралом ...



1.

$$\int_{-\sqrt{2}}^0 ((-x) - (-x^2 + 2)) dx$$

2.

$$\int_{-\sqrt{2}}^0 ((-x^2 + 2) - (-x)) dx$$

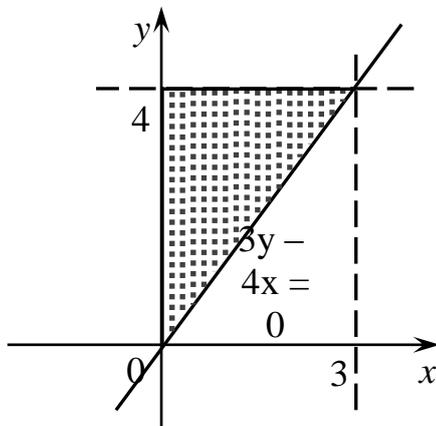
3.

$$\int_{-1}^0 ((-x) - (-x^2 + 2)) dx$$

4.

$$\int_{-1}^0 ((-x^2 + 2) - (-x)) dx$$

2. Площадь заштрихованной на рисунке фигуры определяют два из приведенных интегралов ...



1.

$$\int_0^4 dy \int_0^{\frac{3}{4}y} dx$$

3.

$$\int_0^{\frac{3}{4}y} dx \int_0^{\frac{4}{3}x} dy$$

2.

$$\int_0^3 dx \int_{\frac{4}{3}x}^4 dy$$

4.

$$\int_0^3 dx \int_0^{3y-4x} dx$$

3. Имеется три группы студентов: в первой 11 человек, во второй 18 человек, в третьей 20 человек. Количество способов выбора тройки студентов, в которой по одному студенту из каждой группы, равно...

1.  $11 \cdot 18 \cdot 20$    2.  $\frac{11+18+20}{3}$    3.  $\frac{11 \cdot 18 \cdot 20}{3}$    4.  $11+18+20$

4. В слове «WORD» меняют местами буквы. Тогда количество всех возможных различных «слов» равно...

1. 8   2. 16   3. 4   4. 24

5. В коробке 6 цветных карандашей. Число способов выбрать три из них равно...

6. Число способов выбрать из группы в 20 студентов старосту и заместителя равно...

7. Из ящика, где находится 15 деталей, пронумерованных от 1 до 15, требуется вынуть 3 детали. Тогда количество всевозможных комбинаций номеров вынутых деталей равно...

1.  $\frac{15!}{12!}$    2.  $\frac{15!}{3!12!}$    3.  $3!$    4.  $15!$

8. Решением уравнения  $4C_{x+5}^2 - A_{x+1}^2 = x^2 + 74$  является...

1. 4   2. 5   3. 2   4. 8

9. В лотерее 1000 билетов. На один билет выпадает выигрыш 5000 рублей, на десять билетов – выигрыши по 1000 рублей, на пятьдесят билетов – выигрыши по 200 рублей, на сто билетов – выигрыши по 50 рублей; остальные билеты проигрышные. Покупается один билет. Тогда вероятность не выигрыша равна...

1. 0,839    2.  $\frac{161}{839}$     3. 0,849    4. 0,161.

10. В урне находится 5 белых и 3 черных шара. Из урны вынимаются четыре шара. Вероятность того, что три шара будут белыми, а один черным, равна...

1.  $\frac{3}{7}$     2.  $\frac{1}{3}$     3.  $\frac{5}{8}$     4.  $\frac{3}{8}$

11. Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,7 и 0,2 соответственно. Тогда вероятность того, что в цель попадут оба стрелка, равна...

1. 0,9    2. 0,24    3. 0,15    4. 0,14

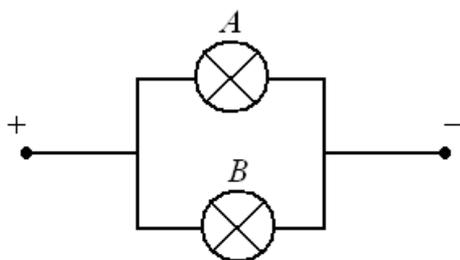
12. По оценкам экспертов вероятности банкротства для двух предприятий, производящих разнотипную продукцию, равны 0,3 и 0,5. Тогда вероятность банкротства *только одного* предприятия равна...

1. 0,80    2. 0,85    3. 0,52    4. 0,50

13. В урне из 8 шаров имеется 3 красных. Наудачу берут два шара. Тогда вероятность того, что среди них ровно один красный шар, равна...

1.  $\frac{1}{15}$     2.  $\frac{15}{28}$     3.  $\frac{1}{4}$     4.  $\frac{15}{56}$

14. В электрическую цепь включены *параллельно* два прибора A и B.



При подаче напряжения прибор A сгорает с вероятностью 0,01, прибор B – с вероятностью 0,05. Считаем, что через сгоревший прибор ток не идет. Тогда вероятность того, что при включении напряжения ток пройдет через цепь, равна...

1. 0,94    2. 0,95    3. 0,9405    4. 0,9995

15. Вероятность того, что один станок сломается в течение смены, равна 0,2. Тогда вероятность того, что в течение смены из трех станков откажет хотя бы один, равна...

1. 0,64    2. 0,2    3. 0,512    4. 0,488

16. По мишени производится четыре выстрела. Значение вероятности промаха при первом выстреле 0,5; при втором – 0,3; при третьем – 0,2, при четвертом – 0,1. Тогда вероятность того, что мишень *не будет поражена ни разу*, равна...

1. 0,275    2. 0,003    3. 1,1    4. 0,03

17. С первого станка на сборку поступает 40 %, со второго – 60 % всех деталей. Среди деталей, поступивших с первого станка, 5 % бракованных, со второго – 1 % бракованных. Тогда вероятность того, что поступившая на

сборку деталь бракованная, равна...

1. 0,03    2. 0,06    3. 0,024    4. 0,026

**18.** С первого станка на сборку поступает 60 %, со второго – 40 % всех деталей. Среди деталей, поступивших с первого станка, 90 % стандартных, со второго – 80 %. Взятая наудачу деталь оказалась стандартной. Тогда вероятность того, что она изготовлена *на втором станке*, равна...

1.  $\frac{16}{43}$     2.  $\frac{3}{7}$     3.  $\frac{8}{25}$     4.  $\frac{27}{43}$

**19.** Проводятся независимые испытания каждого из 12 элементов устройства. Вероятность, что элемент выдержит испытание, равна 0,8. Тогда наивероятнейшее число элементов, выдержавших испытание, равно...

1. 9    2. 11    3. 12    4. 10

**20.** Страхуется 1200 автомобилей; считается, что каждый из них может попасть в аварию с вероятностью 0,08. Для вычисления вероятности того, что количество аварий среди всех застрахованных автомобилей не превзойдет 100, следует использовать...

1. интегральную формулу Муавра-Лапласа
2. формулу Пуассона
3. формулу полной вероятности
4. формулу Байеса

**21.** Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 4; 5; 8; 9; 11. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна...

1. 7,4    2. 9,25    3. 7,6    4. 8

**22.** В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 11, 13, 15. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна...

1. 3    2. 8    3. 4    4. 13

#### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету 2 семестр**

1. Определители их свойства и вычисление. Определители высших порядков.
2. Правило Крамера решения систем линейных алгебраических уравнений.
3. Метод Гаусса.
4. Матрицы, действия над ними.
5. Ранг матрицы и его вычисление. Метод элементарных преобразований.
6. Исследование совместности систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
7. Решение произвольных систем линейных алгебраических уравнений.
8. Обратная матрица. Матричный способ решения систем линейных уравнений.
9. Векторы. Линейные операции над векторами. Декартова система

координат.

10. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Базис. Разложение векторов по базису.
11. Вычисление результата векторных операций через координаты векторов.
12. Скалярное произведение, его свойства и вычисление. Координатная форма.
13. Векторное произведение и его свойства и вычисление. Координатная форма векторного произведения. Простейшие физические приложения векторного произведения.
14. Смешанное произведение векторов, его свойства и вычисление.
15. Геометрический смысл смешанного произведения.
18. Деление отрезка в заданном отношении. Расстояние между двумя точками.
17. Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку с заданным вектором нормали.
18. Общее уравнение плоскости. Неполные уравнения плоскости.
19. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки.
20. Уравнение плоскости в отрезках. Нормальное уравнение плоскости.
21. Отклонение и расстояние от точки до плоскости.
22. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.
23. Уравнения прямой в пространстве: канонические и параметрические уравнения прямой в пространстве.
24. Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки.
25. Прямая как линия пересечения двух плоскостей.
26. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.
27. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве: точка пересечения прямой и плоскости.
28. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.
29. Расстояние между двумя скрещивающимися прямыми.
30. Различные виды уравнений прямой на плоскости., взаимное расположение прямых. Расстояние от точки до прямой.
31. Угол между двумя прямыми на плоскости, расстояние от точки до прямой.
32. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их свойства и канонические уравнения.
33. Поверхности второго порядка. Метод сечений.
34. Множества. Операции над множествами.
35. Функции, способы задания.
36. Основные элементарные функции. Классификация функций.

37. Гиперболические функции.
38. Полярная система координат.
39. Числовые последовательности. Предел последовательности и признаки его существования. Число  $e$ .
40. Предел функции, признаки его существования. Односторонние пределы. Свойства функций, имеющих предел.
41. Бесконечно малые и их основные свойства. Сравнение бесконечно малых.
42. Теоремы о существовании предела.
43. Первый замечательный предел. Следствия.
44. Второй замечательный предел. Следствия.
  
45. Непрерывность функции. Арифметические операции над непрерывными функциями.
46. Классификация точек разрыва.
47. Свойства непрерывных на отрезке функций.
48. Производная, ее геометрический и физический смысл.
49. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции в точке.
50. Таблица производных. Техника дифференцирования. Логарифмическая производная.
51. Производные параметрически заданных функций.
52. Обратная функция и ее дифференцирование. Обратные тригонометрические функции и их дифференцирование.
53. Дифференциал, его свойства, вычисление. Инвариантность формы первого дифференциала. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.
54. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница.
55. Уравнение касательной и нормали.
56. Правило Лопиталя.
57. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа.
58. Представление по формуле Тейлора функции. Применение формулы Тейлора.
59. Возрастание и убывание функций. Экстремумы. Исследование функции с помощью первой производной.
60. Выпуклость и вогнутость, точки перегиба. Асимптоты кривых. Общая схема исследования функций и построение их графиков.
61. Комплексные числа и действия над ними, различные формы записи. Формулы Эйлера. Возведение комплексных чисел в степень и извлечение корня.
62. Многочлен в комплексной плоскости. Корни многочлена. Теорема Безу. Основная теорема алгебры (без док.).

### **7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

1. Что называют пространством элементарных событий (исходов)?
2. Что называют событием?
3. Какие события называют достоверными, невозможными, случайными, противоположными, несовместными, независимыми?
4. Сформулируйте свойство статистической устойчивости относительной частоты события. Дайте определение статистической вероятности.
5. Дайте классическое определение вероятности.
6. Как найти сумму и произведение событий?
7. Что называют вероятностным пространством?
8. Сформулируйте теорему о вероятности суммы двух событий.
9. Чему равна вероятность суммы двух несовместных событий?
10. Чему равна сумма вероятностей противоположных событий?
11. Сформулируйте теорему о вероятности произведения двух событий.
12. Как определяется независимость двух событий?
13. Чему равна вероятность произведения двух независимых событий?
14. Как найти вероятность появления хотя бы одного из  $n$  независимых событий?
15. Что называется полной группой событий?
16. Чему равна сумма вероятностей событий, образующих полную группу?
17. Запишите формулу полной вероятности и формулу Байеса (теорема гипотез).
18. Что называют схемой Бернулли? Напишите формулу Бернулли.
19. Что такое случайная величина?
20. Какая случайная величина называется дискретной, непрерывной? Приведите примеры случайных величин.
21. Что называется законом распределения случайной величины?
22. Как вычисляются и что характеризуют математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины?
23. Назовите основные законы распределения дискретных случайных величин.
24. Как определяется функция распределения вероятностей случайной величины?
25. Перечислите свойства функции распределения вероятностей случайной величины.
26. Что называется плотностью распределения вероятностей непрерывной случайной величины?
27. Приведите свойства плотности вероятностей непрерывной случайной величины.
28. Как вычисляются математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение случайной непрерывной величины?
29. Как определяется вероятность попадания случайной величины в интервал?
30. Назовите основные законы распределения непрерывных случайных величин.

31. Какое распределение вероятностей случайной величины называют нормальным?
32. Чему равно математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение нормальной случайной величины?
33. Как определяется функция Лапласа?
34. Как вычислить вероятность попадания значений нормальной случайной величины в заданный интервал?
35. Как вычислить вероятность отклонения нормальной случайной величины от ее математического ожидания?
36. Сформулируйте правило трех сигм.
37. Что называют стандартным отклонением?
38. Что называют нормированной кривой?
39. Какой вид имеет нормированная кривая?
40. Что называют вариационным и статистическим рядом?
41. Дайте определение эмпирической функции распределения, в чем ее значение?
42. Что такое гистограмма и полигон?
43. Напишите формулы для выборочного среднего, выборочной дисперсии и среднего квадратического отклонения.
44. Какую величину называют исправленной выборочной дисперсией?
45. Как определяются размах, мода, медиана вариационного ряда?
46. Что называют статистической оценкой параметра теоретического распределения?
46. Что называют статистической оценкой параметра теоретического распределения?
47. Назовите методы нахождения точечных оценок.
48. Напишите формулы для вычисления точечных оценок методом моментов.
49. Почему недостаточно знать только точечные оценки неизвестных параметров?
50. Что называют интервальной оценкой параметра?
51. Что называют доверительным интервалом, доверительной вероятностью, уровнем значимости?
52. Как вычисляется доверительный интервал для параметров нормального распределения при известной дисперсии? При неизвестной дисперсии?
53. Как формулируется задача статистической проверки гипотез?
54. Что называется основной, альтернативной, простой, сложной гипотезой?
55. В чем состоят ошибки первого и второго рода?
56. Какие статистики критерия обычно выбирают?
57. Как определяют критическую область, область принятия гипотезы?
58. Как по критерию Пирсона проверить гипотезу о законе распределения?
59. Какое необходимое условие на интервалы следует выполнять для применения критерия Пирсона?
60. Какая связь случайных величин называется стохастической (статистической), какая корреляционной?
61. Как составляется корреляционная таблица?
62. Что называют функциями регрессии?

63. Запишите линейную функцию регрессии.  
 64. Как вычислить выборочный коэффициент линейной корреляции?  
 Сформулируйте свойства этого коэффициента.

### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

#### **2 семестр - зачет**

Зачет проводится по билетам, каждый из которых содержит 3 вопроса и 2 задачи. Для проверки усвоения компетенций, в билет включается один из вопросов, выданных на самостоятельное изучение. Каждый правильный ответ на вопрос в билете оценивается 3 баллами, задача оценивается в 5 баллов. Максимальное количество набранных баллов – 19.

1. Отметка «Зачтено» ставится в случае, если студент набрал 10-19 баллов.

2. Отметка «Незачтено» ставится в случае, если правильные ответы только на теоретические вопросы или решены только практические задачи, или студент набрал менее 8 баллов.

#### **1 и 3 семестры - экзамены**

Экзамен проводится по билетам, каждый из которых содержит 2 вопроса и две задачи. Каждый правильный ответ на вопрос в билете оценивается в 2 балла, задача оценивается в 0,5. Максимальное количество набранных баллов – 5.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал не более 2 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 2,5 до 3 баллов.

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 3,5 до 4,5 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал 5 баллов.

Оценки проставляются в соответствии с пунктом 7.1.2.

### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Векторная и линейная алгебра	ОК-7, ОПК-2, ОПК-7	Контрольная работа, тест, зачет
2	Аналитическая геометрия	ОК-7, ОПК-2, ОПК-7	ИДЗ, защита, устный опрос, зачет
3	Введение в математический анализ и дифференциальное	ОК-7, ОПК-2, ОПК-7	ИДЗ, защита, устный опрос, зачет

	исчисление функций одной переменной		
4	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	ОК-7, ОПК-2, ОПК-7	ИДЗ, защита, устный опрос, зачет
5	Интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных	ОК-7, ОПК-2, ОПК-7	Контрольная работа, тест, зачет
6	Обыкновенные дифференциальные уравнения	ОК-7, ОПК-2, ОПК-7	ИДЗ, защита, устный опрос, экзамен
7	Числовые и функциональные ряды	ОК-7, ОПК-2, ОПК-7	ИДЗ, защита, устный опрос, экзамен
8	Теория вероятностей и основы математической статистики	ОК-7, ОПК-2, ОПК-7	Контрольная работа, тест, экзамен

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Для проведения лекционных и практических занятий необходима учебные аудитория, оснащенные техническими средствами для проведения занятий по математике

### **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Математика» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета использования математического аппарата для решения задач, в том числе прикладного характера. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.