

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Бойко Елена Григорьевна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 09.10.2024 16:17:07  
Уникальный программный ключ:  
e69eb689122030af7d22cc354bf0eb9d453ecf8f

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья  
Инженерно-технологический институт  
Кафедра математики и информатики

«Утверждаю»

И.о. заведующего кафедрой



Н.Н. Мальчукова

«31» мая 2024 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Математика

для направления подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Образовательная программа: Биотехнология пищевых производств и технология функциональных продуктов

Уровень высшего образования – бакалавриат

Форма обучения: очная, заочная

Тюмень, 2024

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, утвержденный Министерством науки и высшего образования РФ 17 августа 2020 г., приказ № 1041
- 2) Учебный план основной образовательной программы Биотехнология пищевых производств и технология функциональных продуктов одобрен Ученым советом ФГБОУВО ГАУ Северного Зауралья от «31» мая 2024 г. Протокол № 14

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры математики и информатики от «31» мая 2024 г. Протокол № 10

И.о. заведующего кафедрой \_\_\_\_\_  Н.Н. Мальчукова

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена методической комиссией института от «31» мая 2024 г. Протокол № 8

Председатель методической комиссии института



С.М. Каюгина

**Разработчики:**

Виноградова М.В., старший преподаватель кафедры математики и информатики

Директор института:



Н.Н. Устинов

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<i>Код компетенции</i>	Результаты освоения	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>ОПК-2</b>	Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	<b>ИД-2<sub>оПК2</sub></b> Использует знания основных законов математики для решения типовых задач в области профессиональной деятельности.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные понятия и методы линейной и аналитической геометрии;</li> <li>– основные понятия и методы математического анализа, дифференциального и интегрального исчисления;</li> <li>– основные понятия и формулы теории вероятностей;</li> <li>– методы обработки статистических данных.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вычислять определители, решать системы линейных уравнений методами линейной алгебры;</li> <li>– уметь определять вид уравнений кривых второго порядка;</li> <li>– вычислять пределы, производную функции и неопределенные интегралы;</li> <li>– вычислять вероятности случайных событий;</li> <li>– обрабатывать статистическую информацию для оценки значений параметров распределения</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками использования дифференциального и интегрального исчисления для решения задач;</li> <li>– навыками анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач.</li> </ul>

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Данная дисциплина относится к Блоку 1 обязательной части образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания в области математики в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования.

*Математика* является предшествующей дисциплиной для дисциплин:

- Физика; Стандартизация, сертификация и контроль качества продукции, Теоретическая механика.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1,2 семестрах по очной, заочной форме обучения.

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 180 часов (5 зачетных единиц).

Вид учебной работы	Очная форма			Заочная форма		
	всего часов	семестр		всего часов	семестр	
		1	2		1	2
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>80</b>	<b>48</b>	<b>32</b>	<b>22</b>	<b>14</b>	<b>8</b>
<i>В том числе:</i>	-	-	-	-	-	-
Лекционного типа	32	16	16	8	4	4
Семинарского типа	48	32	16	20	10	10
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>26</b>	<b>6</b>	<b>20</b>	<b>98</b>	<b>40</b>	<b>58</b>
<i>В том числе:</i>	-	-	-	-	-	-
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	13	3	10	70	26	44
Самостоятельное изучение тем	3	3				
Расчетно-графические работы	10		10	-	-	-
Контрольные работы	-	-	-	28	14	14
<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>20</b>		<b>20</b>			
Вид промежуточной аттестации:		экз.	зачет		экз.	зачет
экзамен	18	18	-	18	18	-
<b>Общая трудоемкость:</b>						
часов	<b>144</b>	72	72	<b>144</b>	72	72
зачетных единиц	<b>4</b>	2	2	<b>4</b>	2	2

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1.	Линейная алгебра	Матрицы. Определители и их свойства. Решение систем линейных уравнений различными методами.
2.	Аналитическая геометрия	Прямая линия на плоскости. Различные формы уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.
3.	Введение в математический анализ	Функция. Предел функции. Основные теоремы о пределах. Раскрытие простейших неопределенностей. Непрерывность функций.
4.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Определение производной. Таблица производных. Правила дифференцирования. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Применение производной к исследованию функций одной переменной. Геометрический, физический и химический смысл производной.
5.	Интегральное исчисление функции	Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов. Простейшие приемы интегрирования. Интегрирование по частям. Интегрирование методом замены переменной. Определенный интеграл. Приложения определенного интеграла.
6.	Случайные события	Основные понятия теории вероятностей. Классическая формула вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Случайные независимые испытания.
7.	Случайные величины	Понятие случайной величины. Виды случайных величин. Числовые характеристики случайных величин. Законы распределения случайных величин. Функция распределения и плотность распределения случайной величины.
8.	Выборочный метод	Генеральная совокупность и выборка. Статистическое распределение выборки. Статистические оценки параметров распределения (точечные и интервальные оценки). Методы расчета сводных характеристик выборки.
9.	Статистическая проверка статистических гипотез	Статистическая гипотеза, виды гипотез. Статистический критерий проверки основной гипотезы. Проверка гипотез о предполагаемом законе распределения с помощью критериев Пирсона, Колмагорова, Ястремского. Приближенные методы проверки.
10.	Элементы теории корреляции	Функциональная, статистическая и корреляционная зависимость. Оценка тесноты линейной связи между признаками. Отыскание параметров выборочного уравнения регрессии.

#### 4.2. Разделы дисциплины и виды занятий

##### очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц. типа	Семина. типа	СР	КСР	Всего часов
1	2	3	4	5	6	7
<b>1 семестр</b>						

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц. типа	Семин. типа	СР	КСР	Всего часов
1	Линейная алгебра	4	6	1	-	11
2	Аналитическая геометрия	2	4	1	-	7
3	Введение в математический анализ	2	6	1	-	9
4	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	4	8	2	-	14
5	Интегральное исчисление функции	4	8	1	-	13
	Экзамен	-	-	-	-	18
<b>Итого:</b>		<b>16</b>	<b>32</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>72</b>
<b>2 семестр</b>						
6	Случайные события	6	6	4	4	16
7	Случайные величины	4	4	4	4	12
8	Выборочный метод	4	4	4	4	12
9	Статистическая проверка статистических гипотез	-	-	4	4	4
10	Элементы теории корреляции	2	2	4	4	8
<b>Итого:</b>		<b>16</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>72</b>
<b>Всего:</b>		<b>32</b>	<b>48</b>	<b>26</b>	<b>20</b>	<b>144</b>

### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц. типа	Семин. типа	СР	Всего часов
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<b>1 семестр</b>					
1	Линейная алгебра	1	4	5	10
2	Аналитическая геометрия	-	-	10	10
3	Введение в математический анализ	1	2	10	13
4	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	1	2	10	13
5	Интегральное исчисление функции	1	2	5	8
	Экзамен	-	-	-	18
<b>Итого:</b>		<b>4</b>	<b>10</b>	<b>40</b>	<b>72</b>
<b>2 семестр</b>					
6	Случайные события	2	2	10	14
7	Случайные величины	-	2	10	12
8	Выборочный метод	1	2	12	15
	Статистическая проверка статистических гипотез	-	2	12	14
	Элементы теории корреляции	1	2	14	17
<b>Итого:</b>		<b>4</b>	<b>10</b>	<b>58</b>	<b>72</b>
<b>Всего:</b>		<b>8</b>	<b>20</b>	<b>98</b>	<b>144</b>

#### 4.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема	Трудоемкость (час.)	
			очная	заочная
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
1.	1	Линейная алгебра	6	4
2.	1	Аналитическая геометрия	4	-
3.	1	Введение в математический анализ	6	2
4.	2	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	8	2
5.	2	Интегральное исчисление функции	8	2
<b>Итого за 1 семестр</b>			<b>32</b>	<b>10</b>
6.	3	Случайные события	6	1
7.	3	Случайные величины	4	1
8.	4	Выборочный метод	4	1
9.	4	Статистическая проверка статистических гипотез	-	-
10.	4	Элементы теории корреляции	2	1
<b>Итого в 2 семестре:</b>			<b>16</b>	<b>10</b>

4.4. Примерная тематика курсовых проектов (работ) - не предусмотрено ОПОП.

#### 5. Организация самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

##### 5.1. Типы самостоятельной работы и её контроль

Тип самостоятельной работы	Форма обучения		Текущий контроль
	очная	заочная	
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	13	70	Тестирование или собеседование
Самостоятельное изучение тем	3		тестирование или собеседование
Расчетно-графические работы	10		защита
Контрольные работы		28	защита
<b>Всего часов на КСР</b>	<b>20</b>		
<b>Всего часов на СР:</b>	<b>46</b>	<b>98</b>	

##### 5.2. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы

Математика / Автор-составитель Л.И. Якобюк: Методические рекомендации и указания по организации и выполнению самостоятельной работы обучающихся направления подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья – ГАУ Северного Зауралья, Тюмень, 2018 - 54 с. [Электронный ресурс]

### 5.3. Темы, выносимые на самостоятельное изучение:

1. Различные уравнения прямой.
2. Интегрирование тригонометрических функций: различные случаи и методы интегрирования.

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 6.1 Перечень компетенций и оценочные средства индикатора достижения компетенций

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Наименование оценочного средства
ОПК-1	<b>ИД-2</b> <small>опк2</small> Использует знания основных законов математики для решения типовых задач в области профессиональной деятельности.	<b>Знать:</b> – основные понятия и методы линейной и аналитической геометрии; – основные понятия и методы математического анализа, дифференциального и интегрального исчисления; – основные понятия и формулы теории вероятностей; – методы обработки статистических данных. <b>Уметь:</b> – вычислять определители, решать системы линейных уравнений методами линейной алгебры; – уметь определять вид уравнений кривых второго порядка; – вычислять пределы, производную функции и неопределенные интегралы; – вычислять вероятности случайных событий; – обрабатывать статистическую информацию для оценки значений параметров распределения <b>Владеть:</b> – навыками использования дифференциального и интегрального исчисления для решения задач; – навыками анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач.	Тест Экзаменационный билет

### 6.2. Шкалы оценивания

#### Шкала оценивания устного экзамена

Оценка	Описание
Отлично	Демонстрирует полное знание и понимание при ответе на все вопросы билета. Приводит примеры. Безошибочно определяет и правильно применяет методы решения практических задач. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.



Хорошо	Демонстрирует значительное понимание при ответе на вопросы билета. Приводит примеры. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены, но с небольшими недочетами.
Удовлетворительно	Демонстрирует частичное понимание при ответе на вопросы билета. Затрудняется с приведением примеров. Большинство требований, предъявляемые к заданию выполнены.
Неудовлетворительно	Демонстрирует небольшое понимание при ответе на вопросы билета. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены.

### Шкала оценивания тестирования на экзамене

% выполнения задания	Балл по 5-бальной системе
86 – 100	5
71 – 85	4
50 – 70	3
менее 50	2

### Шкала оценивания тестирования на зачете

% выполнения задания	Результат
51 – 100	зачтено
менее 50	Не зачтено

### 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы:

Указаны в приложении 1.

### 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Основная литература:

1. Уксусов С.Н., Фетисов Ю.М. Математика: учебное пособие / С.Н. Уксусов, Ю.М. Фетисов. – 3-е изд., стер. – Старый Оскол: ТНТ, 2018. – 352 с.
2. Пирогова, И. Н. Математика: курс лекций: учебное пособие / И. Н. Пирогова, Е. Г. Филиппова. — Екатеринбург:, 2022. — 106 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/264200>. — Режим доступа: для авториз. пользователей
3. Соболева, Е. Н. Математика: краткий курс лекций: учебное пособие / Е. Н. Соболева. — Ижевск: УдГАУ, 2021 — Часть 1 — 2021. — 104 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/296687>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

3. Баврин, Иван Иванович. Высшая математика: учеб. для студ. естественно - научных специальностей / И. И. Баврин. - 2-е изд., - М.: Академия; 2001. - 616 с.
4. Горелов В.И. Математика [Электронный ресурс]: сборник задач и упражнений / В.И. Горелов, О.Л. Карелова, Т.Н. Ледащева. — Электрон. текстовые данные. — М:

- Российская международная академия туризма, Университетская книга, 2016. — 112 с. — 978-5-98699-189-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70538.html>
5. Данко П.Е. и др. Высшая математика в упражнениях и задачах: учебн. пособие. В 2-х ч. Ч1.-М.: Высш шк.,1986г.-340 с.;
  6. Данко П.Е. и др. Высшая математика в упражнениях и задачах: учебн. пособие. В 2-х ч. Ч2.-М.: Высш шк.,1986г.- 415 с.;
  7. Гарькина, И. А. Математика. Часть I. Справочные материалы и тесты по модулям: учебное пособие для студентов-заочников / И. А. Гарькина, А. М. Данилов, А. Н. Круглова. — Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2013. — 328 с. — ISBN 978-5-9282-0920-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/23098.html>
  8. Рябушко, А. П. Высшая математика. Теория и задачи. В 5 частях. Ч.1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной : учебное пособие / А. П. Рябушко, Т. А. Жур. — 2-е изд. — Минск: Вышэйшая школа, 2017. — 304 с. — ISBN 978-985-06-2884-8 (ч. 1), 978-985-06-2885-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90754.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей
  9. Рябушко, А. П. Высшая математика. Теория и задачи. В 5 частях. Ч.2. Комплексные числа. Неопределенный и определенный интегралы. Функции нескольких переменных: учебное пособие / А. П. Рябушко, Т. А. Жур. — Минск: Вышэйшая школа, 2016. — 272 с. — ISBN 978-985-06-2766-7 (ч. 2), 978-985-06-2764-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90755.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
  10. Рябушко, А. П. Высшая математика. Теория и задачи. В 5 частях. Ч.3. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Ряды. Кратные интегралы : учебное пособие / А. П. Рябушко, Т. А. Жур. — Минск: Вышэйшая школа, 2017. — 320 с. — ISBN 978-985-06-2798-8 (ч. 3), 978-985-06-2764-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90756.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей
  11. Рудаков Б.П. Школьная и вузовская математика в формулах и графиках – справочное пособие. – Тюмень: «Вектор Бук», 2005 – 280 с.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

- Exponenta.ru, образовательный математический сайт (<http://www.exponenta.ru/>);
- Практикум по математическому анализу (видеокурс) (<https://hghltd.yandex.net/>);
- Электронно-библиотечная система «Лань» (<http://e.lanbook.com/>);
- Электронно-библиотечная система «IPR-books» <http://www.iprbookshop.ru/>;
- А.Д. Манита, МГУ, Интернет-учебник «Теория вероятностей и математическая статистика» для студентов естественных факультетов ([www.teorver-online.narod.ru](http://www.teorver-online.narod.ru));
- Видеокурсы «Теория вероятностей и математическая статистика», «Основы теории вероятностей», «Основы математической статистики» ([www.intuit.ru](http://www.intuit.ru))

**9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины Математика / Автор-составитель Л.И. Якобюк: Методические указания к проведению практических занятий у студентов направления подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья – ГАУ Северного Зауралья, Тюмень, 2016 - 94 с. [Электронный ресурс]**

## **10. Перечень информационных технологий**

1. Для выполнения расчетно-графических работ студентам рекомендовано

использовать Microsoft Office (электронные таблицы Microsoft Excel);

2. ЭИОС Moodle

### **11. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лекционные и практические занятия проводятся в аудиториях с количеством учебных мест, достаточным для размещения студентов данного направления подготовки, и оборудованных доской.

Для выполнения самостоятельной работы студенты могут пользоваться читальными залами библиотек, в том числе оснащённых компьютерами с локальной сетью и выходом в интернет.

### **12. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы), использование версии сайта для слабовидящих ЭБС IPR BOOKS и специального мобильного приложения IPR BOOKS WV-Reader (программы не визуального доступа к информации, предназначенной для мобильных устройств, работающих на операционной системе Android и iOS, которая не требует специально обученного ассистента, т.к. люди с ОВЗ по зрению работают со своим устройством привычным способом, используя специальные штатные программы для незрячих людей, с которыми IPR BOOKS WV-Reader имеет полную совместимость);
- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья  
Инженерно-технологический институт  
Кафедра математики и информатики

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по учебной дисциплине **Математика**

для направления подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Образовательная программа: Биотехнология пищевых производств и технология функциональных продуктов

Уровень высшего образования – бакалавриат

Разработчик: Виноградова М.В старший преподаватель кафедры математики и информатики

Утверждено на заседании кафедры  
протокол № 10 от «31» мая 2024 г.

И.о. заведующего кафедрой  Н.Н. Мальчукова

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ  
знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие  
этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины  
МАТЕМАТИКА**

**1. Вопросы для подготовки к экзамену (1 семестр)**

Компетенция	Вопросы
<p><b>ОПК-2</b></p> <p>Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Матрицы. Виды матриц. Действия над матрицами.</li> <li>2. Определители и их свойства. Вычисление определителей.</li> <li>3. Решение систем линейных уравнений методом Крамера Гаусса.</li> <li>4. Различные уравнения прямой линии на плоскости.</li> <li>5. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых на плоскости.</li> <li>6. Понятие множества. Виды множеств. Примеры.</li> <li>7. Понятие функции с одной переменной. Область определения и область изменения функций. Способы задания функции. График функции.</li> <li>8. Основные элементарные функции, их свойства и графики.</li> <li>9. Предел функции одной переменной в точке. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.</li> <li>10. Вычисление предела функции. Раскрытие неопределенностей вида: <math>\frac{00}{00}</math>; <math>\frac{\infty\infty}{\infty\infty}</math>; <math>1^\infty</math>.</li> <li>11. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Виды обозначений.</li> <li>12. Геометрический, физический, и экономический смысл производной.</li> <li>13. Правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций. Таблица производных.</li> <li>14. Сложная функция. Правило дифференцирования сложной функции. Производные сложных функций.</li> <li>15. Производные высших порядков.</li> <li>16. Дифференциал функции одной переменной. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.</li> <li>17. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.</li> <li>18. Понятие первообразной функции и неопределенного интеграла.</li> <li>19. Свойства неопределенного интеграла. Таблица простейших интегралов.</li> <li>20. Простейшие приемы интегрирования.</li> <li>21. Интегрирование по частям.</li> <li>22. Интегрирование методом замены переменной</li> <li>23. Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.</li> </ol>

## **Процедура оценивания экзамена**

Вопросы к экзамену обучающиеся получают в течение первой недели начала изучения дисциплины.

*Если экзамен проводится в форме тестирования в ИЭОС Moodle, то:*

1. обучающиеся допускаются к экзамену по дисциплине при условии успешного выполнения текущего контроля в течение семестра. К текущему контролю относятся:
  - положительные оценки за промежуточные контрольные работы (очная форма обучения);
  - получение оценки «зачтено» за собеседование по темам, выносимым на самостоятельное изучение;
  - успешная защита РГР (очная форма обучения);
  - успешная защита контрольной работы (заочная форма обучения).

В противном случае обучающиеся не допускаются к экзаменационному тестированию до полной ликвидации всех задолженностей;

2. экзаменационный тест в ИЭОС Moodle включает 30 тестовых заданий, выбранных в случайном порядке из банка тестовых заданий. Обучающемуся предоставляется 1 попытка для сдачи теста продолжительностью 45 минут.

*Если экзамен проводится по экзаменационным билетам в форме собеседования, то:*

1. обучающиеся приходят на экзамен согласно графика экзаменационной сессии,
2. экзаменационный билет включает три вопроса (один теоретический, два практических),
3. каждый обучающийся случайным образом вытягивает билет, готовится 30-40 минут, устно отвечает экзаменатору; после собеседования экзаменатор выставляет оценку,
4. оценка заносится в экзаменационную ведомость и зачетную книжку,
5. результат экзамена выставляется согласно шкале оценивания устного экзамена при условии посещения обучающимся занятий, успешного выполнения текущего контроля в течение семестра. К текущему контролю относятся:
  - положительные оценки за промежуточные контрольные работы (очная форма обучения);
  - получение оценки «зачтено» за собеседование по темам, выносимым на самостоятельное изучение;
  - успешная защита РГР (очная форма обучения);
  - успешная защита контрольной работы (заочная форма обучения);
6. в противном случае обучающийся получает дополнительные вопросы по не сданным видам текущего контроля, и, если обучающийся не отвечает на дополнительные вопросы, оценка, полученная за экзамен, снижается на один балл.

## **Критерии оценки экзамена**

Если экзамен проводится в форме тестирования в ИЭОС Moodle, то оценка выставляется системой автоматически согласно шкале оценивания тестирования на экзамене.

Если экзамен проводится по экзаменационным билетам в форме собеседования, то:

– оценка «отлично» выставляется, если обучающийся полностью раскрыл содержание вопросов билета, изложил материал в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и практические навыки; показал умение иллюстрировать теоретические выкладки конкретными примерами; безошибочно определяет и правильно применяет методы решения практических заданий.

– Оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся выполнил основные требования на оценку «отлично», но при этом имеет один из недостатков: в ответе допущены небольшие ошибки, не искажившие математическое содержание; при ответе на вопросы билета допущены один–два недочета, исправленные по замечанию

преподавателя; допущены одна или две негрубые ошибки при решении практических заданий.

– Оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся не полностью или непоследовательно раскрыл содержание вопросов билета, но показал общее понимание теории и продемонстрировал умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала по математике, имелись затруднения или допущены ошибки при решении практических заданий; обучающийся может выбрать методы решения типовых задач, но задачи более сложного уровня вызывают затруднения; при демонстрации теоретического и практического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

– Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся не раскрыл основное содержание учебного материала по математике, обнаружил незнание или непонимание большей, или наиболее важной части учебного материала, допущены ошибки в определении математических понятий, при решении практических задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя; обучающийся продемонстрировал несформированность основных умений и навыков.

### 3. Вопросы для подготовки к зачёту (2 семестр)

Компетенция	Вопросы
	1. Основные понятия теории вероятностей:

**ОПК 2**

Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности

- испытание и событие. Классификация случайных событий.
2. Классическое определение вероятности события. Статическая вероятность.
  3. Элементы комбинаторики. Основные формулы.
  4. Сумма событий. Теорема сложения вероятностей несовместимых событий. Полная группа событий. Противоположные события.
  5. Произведение событий. Условная вероятность события. Теоремы умножения вероятностей.
  6. Независимые события. Теорема умножения для независимых событий. Вероятность появления хотя бы одного события.
  7. Формула полной вероятности. Формула Бейеса.
  8. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли.
  9. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Формула Пуассона
  10. Определение и виды случайных величин. Дискретная с.в. Закон распределения вероятностей д.с.в.
  11. Числовые характеристики с.в., их значение. Математическое ожидание д.с.в. Его свойства. Вероятностный смысл.
  12. Дисперсия д.с.в.: определение, свойства, формула для вычисления. Среднее квадратическое отклонение.
  13. Законы распределения д.с.в.
  14. Непрерывные с.в. Функция распределения вероятностей. н.с.в., ее свойства и график.
  15. Вероятность попадания с.в. в заданный интервал.
  16. Плотность распределения вероятностей н.с.в., ее свойства и график, вероятностный смысл.
  17. Числовые характеристики н.с.в.  $M(x)$ ,  $D(x)$ ,  $O(x)$ . Формулы для их вычисления.
  18. Нормальное распределение н.с.в. Плотность вероятности, ее свойства и график.
  19. Числовые характеристики нормального распределения.
  20. Генеральная и выборочная совокупность. Выборочный метод.
  21. Вариационный ряд: дискретный и интервальный. Полигон и гистограмма.
  22. Эмпирическая функция распределения и ее свойства.
  23. Числовые характеристики выборочной совокупности.
  24. Эмпирические моменты высших порядков. Асимметрия и эксцесс.
  25. Статистические оценки параметров распределения. Точечные оценки и ее свойства.
  26. Оценки параметров распределения с помощью интервалов, понятие надежности интервала.
  27. Статистическая проверка гипотез, виды ошибок.
  28. Задачи корреляционного анализа. Парная линейная корреляция.
  29. Коэффициент линейной корреляции и его



## **Процедура оценивания зачета**

Вопросы к зачету обучающиеся получают в течение первой недели начала изучения дисциплины.

**Если зачет проводится в форме тестирования в ИЭОС Moodle, то:**

обучающийся допускается к промежуточной аттестации по дисциплине в форме тестирования при условии посещения занятий и успешного выполнения текущего контроля в течение семестра, которое включает:

- положительные оценки за промежуточные контрольные работы;
- успешное собеседование по темам, выносимым на самостоятельное изучение;
- успешная защита РГР.

В противном случае обучающийся не допускается к прохождению тестовых заданий, до полной ликвидации всех задолженностей.

Тестовое задание в системе электронного обучения Moodle включает 30 вопросов, в случайном порядке выбранных из банка вопросов. Обучающемуся предоставляется 2 попытки продолжительностью 45 минут каждая.

**Если зачет проводится в форме собеседования, то:**

Обучающийся допускается к промежуточной аттестации по дисциплине в форме собеседования при условии успешного выполнения текущего контроля в течение семестра, которое включает:

- положительные оценки за промежуточные контрольные работы;
- успешное собеседование по темам, выносимым на самостоятельное изучение;
- успешная защита РГР.

В противном случае обучающийся не допускается к промежуточной аттестации, до полной ликвидации всех задолженностей

## **Критерии оценки зачета**

Если зачет проводится в форме тестирования в ИЭОС Moodle, то оценка «Зачтено/Не зачтено» выставляется системой автоматически согласно школе оценивания тестирования на зачете.

Если зачет проводится в форме итогового собеседования, то:

оценка «Зачтено» выставляется, если обучающийся посещал занятия, успешно выполнил текущий контроль и успешно прошел итоговое собеседование.

оценка «Не зачтено» выставляется, если обучающийся не был допущен к промежуточной аттестации или не прошел итоговое собеседование

## **3. Комплект заданий для расчетно-графической работы**

***Тема «Применение производной к исследованию свойств функции одной переменной и построению графика» (1 семестр)***

Основной целью РГР является овладение методами математического анализа, навыками самостоятельной работы.

### **Содержание работы**

1. Изучить теорию данной темы.
2. Самостоятельно проверить степень усвоения теории с помощью предложенных вопросов.
3. Разобраться в разобранном решении предложенных задач.
4. Исследовать свойства функции одной переменной и построить ее график по плану:

- 1) найти область определения функции.
- 2) исследовать функцию на чётность (нечётность).
- 3) исследовать функцию на периодичность.
- 4) указать промежутки монотонности функции и найти её точки экстремумов.
- 5) найти точки перегиба графика функции. Указать промежутки выпуклости, вогнутости.
- 6) найти уравнения вертикальных и наклонных асимптот, используя условия для существования этих асимптот.
- 7) дополнительные точки для более точного построения графика.
- 8) построить график функции.

### Форма отчета:

1. Представление работы по указанному в методике образцу.
2. Самостоятельное изучение теоретического материала с помощью предлагаемых контрольных вопросов.
3. Устное собеседование по работе.

### Варианты заданий

Провести полное исследование функции и построить график.

1. $y = \frac{(x^3 + 4)}{x^2}$	11. $y = \frac{4 - x^3}{x^2}$	21. $y = \left(1 + \frac{1}{x}\right)^2$
2. $y = \left(\frac{x-1}{x+1}\right)^2$	12. $y = \frac{4}{3 + 2x - x^2}$	22. $y = \frac{4(x+1)^2}{x^2 + 2x + 4}$
3. $y = \frac{x^2 - x + 1}{x - 1}$	13. $y = \frac{x^2 - 4x + 1}{x - 4}$	23. $y = \frac{12 - 3x^2}{x^2 + 12}$
4. $y = \frac{3x^4 + 1}{x^3}$	14. $y = \frac{x^2 + 2x - 7}{x^2 + 2x - 3}$	24. $y = \frac{3x - 2}{x^3}$
5. $y = \frac{2}{x^2 + 2x}$	15. $y = \frac{1 + 2x^3}{x^2}$	25. $y = \frac{9 + 6x - 3x^2}{x^2 - 2x + 13}$

### Вопросы для защиты РГР (1 семестр)

1. Назовите признаки постоянства функции.
2. Какая функция называется возрастающей?
3. Какая функция называется убывающей?
4. Сформулируйте достаточные признаки возрастания и убывания функции.
5. Какие точки называют критическими точками функции?
6. Назовите достаточные признаки экстремума функции.
7. Какие точки называются точками экстремума?
8. Какая кривая называется выпуклой?
9. Какая кривая называется вогнутой?
10. Как найти интервалы выпуклости и вогнутости кривой?
11. Что называется, точкой перегиба кривой?
12. Сформулируйте достаточный признак существования точки перегиба кривой.
13. Что такое асимптота функции? Виды асимптот.
14. Как найти вертикальную, наклонную, горизонтальную асимптоту?
15. Как найти точки пересечения графика функции с осями координат?
16. Какая функция называется чётной, нечётной, функцией общего вида?
17. Что такое область определения функции?
18. Как найти наибольшее и наименьшее значение функции?

19. Какие функции называются монотонными, периодическими?
20. Назовите схему исследования функции и построения ее графика.

**Расчетно-графическая работа «Первичная обработка результатов наблюдения методом математической статистики. Оценка параметров «нормального» распределения» (2 семестр)**

Содержание работы:

1. Группировка данных в вариационный ряд и представление в виде эмпирической функции распределения.
2. Графическое изображение вариационного ряда и эмпирической функции распределения.
3. Вычисление основных числовых характеристик выборочной совокупности.
4. Определение границ истинных значений числовых характеристик, изучаемой случайной величины с заданной надёжностью.
5. Содержательная интерпретация результатов первичной обработки по условию задачи.

**Вариант № 1**

Дано число зерен в колосе у гибридов ячменя.

19	25	29	31	27	29	29	27	29	23	29	29	31	33
27	37	33	29	31	31	39	31	27	31	29	31	25	31
29	27	29	25	31	29	31	29	29	23	33	29	31	29
27	31	29	23	33	35	27	29	29	25	29	29	33	29
35	29	25	29	27	27	29	31	29	35	29	27	29	27
31	29	29	33	25	29	27	29	31	25	29	27	31	29
27	35	31	29	27	27	21	19	31	27	29	27	29	31
31	29												

**Вариант № 2**

Дано еженедельное время, затрачиваемое студентом на подготовку к занятиям в часах.

24	26	28	34	28	32	32	28	32	26	22	32	32
30	28	30	32	30	34	36	30	26	30	34	32	30
30	32	30	28	32	26	30	30	28	30	32	28	28
32	30	26	30	32	28	30	34	36	30	32	30	34
30	32	30	28	28	30	28	32	30	30	26	30	28
34	30	32	30	32	34	30	26	30	32	34	28	30
30	30	28	30	26	28	24	30	26	30	28	34	32
32	34	30	28	30	26	34	28/	34				

**Вариант № 3**

Дано число посещений дискотек студентами в течение месяца.

0	8	10	8	4	6	2	8	4	4	8	6	16	10	6	4
6	4	6	8	2	6	8	6	4	4	6	8	2	4	6	4
6	4	10	6	6	6	6	2	4	2	8	6	6	4	6	4
6	2	6	8	6	8	8	10	6	8	4	8	4	4	4	2
4	8	10	6	6	4	8	8	6	8	2	2	8	10	8	12
4	4	0	4	6	4	8	6	6	10	4	0	8	10	8	12
6	10	8	6	12											

**Вариант № 4**

Дано число пропусков занятий студентами вторых курсов.

5	7	13	9	13	9	13	7	13	7	17	11	15	11	9	11	9
---	---	----	---	----	---	----	---	----	---	----	----	----	----	---	----	---

11	11	9	9	13	11	9	11	9	11	7	9	13	7	11	9	15
13	11	13	11	13	9	13	13	13	11	15	11	9	7	11	13	17
9	13	9	11	15	11	11	11	9	13	11	9	11	13	11	15	11
7	11	7	9	11	13	9	9	11	15	11	9	17	13	9	11	11
11	11	13	11	17	5	13	13	9	9	13	9	15	13	5		

*Форма отчета:*

**1.** Представление работы по указанному в методике образцу.

**2.** Подготовка к защите РГР по вопросам:

1. Что является предметом и методом математической статистики?
2. Какие основные задачи решает математическая статистика?
3. В каком соотношении находится математическая статистика с теорией вероятностей?
4. Какая совокупность называется генеральной (выборочной)?
5. В чем суть выборочного метода?
6. В чем заключаются основные требования к выборке?
7. Какая выборка называется репрезентативной?
8. Какие способы формирования выборки вы знаете?
9. Когда выборка называется повторной (бесповторной)?
10. Какая выборка считается малой, средней, большой?
11. Какие вариационные ряды вы знаете?
12. Можно ли от дискретного ряда перейти к интервальному и наоборот?
13. От чего зависит число интервалов группировки?
14. Как от простой статистической таблицы данных перейти к вариационному ряду?
15. Как графически изобразить дискретный (непрерывный) вариационный ряд?
16. Что определяет эмпирическая функция распределения?
17. Каковы свойства эмпирической функции распределения?
18. Как найти вероятность попадания случайной величины на заданный участок, если известна эмпирическая функция распределения?
19. Как вычислить дисперсию (среднее квадратическое отклонение) выборочной совокупности?
20. Что характеризует коэффициент асимметрии и как он вычисляется?
21. Какие методы вычисления числовых характеристик выборочной совокупности вы знаете?
22. Как упростить расчет числовых характеристик?
23. Какое число принимается в качестве ложного нуля?
24. По каким формулам от числовых характеристик, вычисленных в условных вариантах производится переход к числовым характеристикам в первоначальных вариантах?
25. Какая оценка называется точечной?
26. Что является точечной оценкой генеральной средней (генеральной дисперсии, генерального среднеквадратического отклонения)?
27. Какая оценка называется интервальной?
28. Какой интервал называется надежностным?
29. Какая вероятность называется доверительной, надежностной?
30. По каким формулам находится надежностный интервал для генеральной средней и генерального среднеквадратического отклонения?
31. Как ведет себя предельная ошибка  $\frac{t \cdot \sigma_g}{\sqrt{n}}$  (величина отклонения), если надежность увеличивается?
32. Как ведет себя предельная ошибка, если увеличить объем выборки?

**3.** Защита РГР.

### **Процедура оценивания расчетно-графической работы**

Расчетно-графическая работа - вид письменной работы, направленный на творческое освоение компетенций, прописанных в рабочей программе дисциплины. Обучающемуся необходимо проработать материал по теме РГР, используя записи лекций, практических занятий и источники литературы. Преподаватель назначает варианты заданий. Обучающийся решает задания своего варианта в домашних условиях, распределив рационально свое время. Готовая работа предоставляется на проверку преподавателю. Если она выполнена верно, то преподаватель назначает время для ее защиты в форме собеседования. Если в работе имеются замечания, то она возвращается обучающемуся на доработку, впоследствии работа защищается.

При оценивании РГР обращается внимание на следующие моменты:

1. содержание работы;
2. постановка цели и задач;
3. порядок проведения анализа по теме исследования;
4. полнота и правильность выводов работы;
5. порядок оформления использованных источников информации

### **Критерии оценки**

Оценка «Зачтено» выставляется, если:

1. работа выполнена по плану;
2. в каждом пункте приведено правильное развернутое решение;
3. объем и оформление работы отвечают требованиям;
4. работа выполнена аккуратно, в заданной логике, без вычислительных ошибок;
5. чертеж выполнен крупно и в соответствии с требованиями к чертежам;
6. обучающийся может ответить на предложенные вопросы по данной работе.

Оценка «Не зачтено» выставляется, если не выполнены требования к оценке «Зачтено».

4. **Вопросы к собеседованию, выносимым на самостоятельное изучение**

Раздел 2. Аналитическая геометрия. Тема Различные уравнения прямой

1. Прямая линия на плоскости.
2. Различные формы уравнения прямой на плоскости.
3. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.
4. Плоскость. Основные задачи на плоскость.
5. Условие параллельности и перпендикулярности векторов.
6. Уравнения плоскости и прямой в пространстве.
7. Угол между плоскостями. Угол между прямой и плоскостью.

Раздел 6. Интегральное исчисление. Тема Интегрирование тригонометрических функций: различные случаи и методы интегрирования

1. Метод решения интегралов вида  $\int \sin^m x \cos^n x dx$  если  $m$  и  $n$  нечетное и положительное.
2. Метод решения интегралов вида  $\int \sin^m x \cos^n x dx$  если  $m$  и  $n$  четное и положительное.
3. Метод решения интегралов вида  $\int \sin^m x \cos^n x dx$  если  $m$  и  $n$  четное и хотя бы один из них отрицательный.
4. Метод решения интегралов вида  $\int \sin mx \cos nxdx, \int \sin mx \sin nxdx, \int \cos mx \cos nxdx$ .

### **Процедура оценивания собеседования**

Собеседование проводится в форме индивидуального опроса для определения уровня освоенности студентами тем, выносимых на самостоятельное изучение. Как правило, собеседование проходит на консультации. Преподаватель заранее предупреждает обучающегося о сроках проведения собеседования, требованиях к подготовке материалов,

знакомит с вопросами к собеседованию.

Ответ на вопрос считается правильным, если по своему содержанию полностью соответствует вопросу, содержит все необходимые теоретические факты и обоснованные выводы, а его изложение математически грамотны.

### Критерии оценки

**Ответ оценивается «отлично»**, если обучающийся:

- 1) полностью раскрыл содержание вопроса в объеме, предусмотренном программой;
- 2) изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;
- 3) отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов преподавателя.

Возможны 1-2 неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые обучающийся легко исправил после замечания.

**Ответ оценивается «хорошо»**, если удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недочетов:

- 1) в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа;
- 2) допущены 1-2 недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания;

**Ответ оценивается «удовлетворительно»**, если:

- 1) неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программы;
- 2) имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов;

**Ответ оценивается отметкой «неудовлетворительно»**, если:

- 1) не раскрыто содержание учебного материала;
- 2) обнаружено незнание или не понимание обучающимся большей или наиболее важной части учебного материала;
- 3) допущены ошибки в определении понятия, при использовании математической терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя.

## 5. Комплект заданий для промежуточных контрольных работ Очная форма обучения

**Тема: Действия над матрицами. Решение систем линейных уравнений методом Крамера и Гаусса**

### Вариант 1

1. Для данного определителя  $\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 7 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & -1 & 0 \\ 3 & 2 & 2 & 4 \\ 4 & 5 & 0 & -3 \end{vmatrix}$  найти миноры и алгебраические

дополнения элементов  $a_{12}, a_{12}, a_{33}, a_{33}$ .

2. Даны две матрицы A и B. Найти: а) AB; б) BA (если это возможно).

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & -3 \\ 8 & -7 & -6 \\ -3 & 4 & 2 \end{pmatrix} \quad A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & -3 \\ 8 & -7 & -6 \\ -3 & 4 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & -1 & -2 \\ 3 & -5 & 4 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 2 & -1 & -2 \\ 3 & -5 & 4 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

3. Решить СЛУ: а) методом Крамера; б) матричным методом; в) методом Гаусса.

$$\begin{cases} 8x_1 + 3x_2 - 6x_3 = -4 \\ x_1 + x_2 - x_3 = 2 \\ 4x_1 + x_2 - 3x_3 = -5 \end{cases}$$

### Вариант 2

1. Для данного определителя  $\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 0 & -1 & 3 \\ 6 & 3 & -9 & 0 \\ 0 & 2 & -1 & 3 \\ 4 & 2 & 0 & 6 \end{vmatrix}$  найти миноры и алгебраические

дополнения элементов  $a_{32} a_{32}$ ,  $a_{14} a_{14}$ .

2. Даны две матрицы А и В. Найти: а) АВ; б) ВА (если это возможно).

$$A = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 3 \\ 2 & 7 & -1 \\ -3 & 2 & 2 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 6 & 4 \\ -1 & 2 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}$$

3. Решить СЛУ: а) методом Крамера; б) матричным методом; в) методом Гаусса.

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 3 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = -4 \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = -3 \end{cases}$$

**Тема: Действия с комплексными числами. Изображение комплексных чисел на плоскости. Различные формы записи комплексного числа. Формула Эйлера. Решение квадратных уравнений с комплексными корнями.**

### Вариант 1

- Изобразить на комплексной плоскости числа  $z_1 = 5 - 2i$ ;  $z_2 = -3,5 + 2,5i$ .
- Дано:  $z_1 = 5 - 2i$ ;  $z_2 = -1 + i$ . Вычислить в алгебраической форме:  $z_1 - 3z_2$ ;  $z_2 \cdot z_1$ .
- Вычислить  $i^{36} + i^{154}$ .
- Записать комплексное число  $z = 3 + \sqrt{3}i$  в тригонометрической и показательной формах.
- Дано:  $z_1 = 2 + 2i$ ;  $z_2 = -1 + i$ . Вычислить в тригонометрической и показательной формах:  $(z_1 z_2)^4$ ;  $\sqrt[3]{z_1 \cdot z_2^2}$ .
- Решите уравнение  $2x^2 + 32 = 0$ .

### Вариант 2

- Изобразить на комплексной плоскости числа  $z_1 = -7i$ ;  $z_2 = \frac{1}{3} - 5i$ .
- Дано:  $z_1 = 4 - i$ ;  $z_2 = 1 + 3i$ . Вычислить в алгебраической форме:  $z_1 + z_2$ ;  $\frac{z_2}{z_1}$ .
- Вычислить  $i^{219} - i^{53}$ .
- Записать комплексное число  $z = 1 - i$  в тригонометрической и показательной формах.
- Дано:  $z_1 = 1 - i$ ;  $z_2 = -\sqrt{2} + \sqrt{2}i$ . Вычислить в тригонометрической и показательной формах:  $z_1^3 \cdot z_2$ ;  $\sqrt[3]{z_1 \cdot z_2}$ .
- Решите уравнение  $x^2 + 64 = 0$ .

**Тема: Раскрытие простейших неопределенностей**

### Вариант 1

Найти предел функции:

$$1. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 6x}{\sin 3x}; \quad 2. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 6x + 8}{x^2 - 8x + 12}; \quad 3. \lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt{14-x} - \sqrt{x}}{x-7};$$

$$4. \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x-1}{2x+3} \right)^{4x+1}; \quad 5. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{mx} - 1}{nx}; \quad 6. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 5x + 4}{104x^3 - 8x + 1}$$

### Вариант 2

Найти предел функции:

$$1. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x}{\sin 7x} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x}{\sin 7x}; \quad 2. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{4-x} - \sqrt{x}}{4-x^2}; \quad \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{4-x} - \sqrt{x}}{4-x^2}; \quad 3. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 5x}{1 - \cos 3x};$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 5x}{1 - \cos 3x};$$

$$4. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^4 - 2}{\sqrt{x^8 + 3x + 4}}; \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^4 - 2}{\sqrt{x^8 + 3x + 4}}; \quad 5. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 2x - 3}{x^2 - 9}; \quad \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 2x - 3}{x^2 - 9}; \quad 6. \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+5}{2x-1} \right)^{6-x}.$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+5}{2x-1} \right)^{6-x}.$$

### Тема: Нахождение производных заданных различными способами

#### Вариант 1

- Найти производные функций: а)  $y = 2x^5 - \frac{4}{x^3} + \frac{1}{x} + 3\sqrt{x}$ ; б)  $y = \frac{e^{\arccos^3 x}}{\sqrt{x+5}}$ ; в)  $y = \frac{\log_3(3x-7)}{\operatorname{ctg} 7x^3}$ .
- Найти производные неявных функций: а)  $2^y \ln y = x$ ; б)  $y^2 \cos x = a^2 \sin 3x$
- Применить логарифмическое дифференцирование к функциям: а)  $y = x^{\sqrt{x}}$ ; б)  $y = (\operatorname{tg} 3x)^{\arcsin x}$
- Составить уравнение касательной, проведенной к графику функции  $y = \cos^4 x$  в точке  $A\left(\frac{\pi}{3}; \frac{1}{16}\right)$

#### Вариант 2

- Найти производные функций: а)  $y = \sqrt[3]{3x^4 + 2x - 5}$ ; б)  $y = \sqrt{\frac{2x+1}{2x-1}}$ ; в)  $y = \sin^3 2x \cdot \cos 8x^5$
- Найти производные неявных функций: а)  $y^3 + x \ln y = 5$ ; б)  $y \cdot \operatorname{tg} x = \sin 4x - 3y$
- Применить логарифмическое дифференцирование к функциям: а)  $y = x^{\cos x}$ ; б)  $y = \left( \sqrt{\frac{x}{x^3}} \right)^{\ln x}$
- Составить уравнение нормали, проведенной к касательному графику функции  $y = 2x^2 + 4x - 5$  в точке  $A(-1; -7)$ .

### Тема Интегральное исчисление

#### Вариант 1

- Найти неопределенный интеграл:  $\int (4x^3 - 3 \cdot \sin x + 6\sqrt{x}) dx$ ;  $\int (x^2 + 5)^3 dx$ ;  $\int x^2 \cdot \ln x \cdot dx$ ;
- Вычислить определенный интеграл  $\int_0^{\pi} \cos_3 x \cdot \sin x dx$
- Найти среднее значение функции  $y = \cos x$  на отрезке  $\left[ \frac{\pi}{4}; \frac{2}{3} \right]$
- Определить сходимость (расходимость) несобственного интеграла  $\int_0^{+\infty} \frac{dx}{2x^2 - 2x + 1}$
- Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2$  и  $y = 3 - x$ .



## Вариант 2

1. Найти неопределенный интеграл:  $\int \frac{x \cdot e^x - x^5}{x} dx$ ;  $\int (3x+4)^{17} dx$ ;  $\int x^2 \cdot \arccos x dx$ ;
2. Вычислить определенный интеграл  $\int_{-3}^3 \frac{x^2 \sin 2x}{x^2+1} dx$   $\int_{-3}^3 \frac{x^2 \sin 2x}{x^2+1} dx$ .
3. Определить сходимость (расходимость) несобственного интеграла  $\int_{1/4}^1 \frac{dx}{20x^2 - 9x + 1}$
4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $y^2 = 9x$ ;  $y = 3x$   
 $y^2 = 9x$ ;  $y = 3x$

## Тема: Вероятность события

### Вариант 1

1. Сколько различных комплексных обедов можно составить, если в меню имеется 3 первых и 4 вторых блюда?
2. Двое студентов сдают экзамены. Сколькими способами могут быть поставлены им отметки, если известно, что никто из них не получил неудовлетворительной оценки?
3. На 5 сотрудников выделяют 3 путевки в дома отдыха. Сколькими способами можно их распределить, если: а) все путевки различны; б) все путевки одинаковые.
4. Вероятность попадания в мишень каждым из трех стрелков равна 0,4. первый стрелок делает один выстрел, второй – два, третий – три. Команда получит приз, если попадет хотя бы один из стрелков. Найти вероятность получения приза командой.
5. Устройство состоит из 8 независимо работающих элементов. Вероятности отказов каждого из элементов за время T одинаковы и равны 0,2. Для отказа устройства достаточно, чтобы отказали хотя бы 3 элемента из 8. Найти вероятность отказа.
6. Вероятность неточной сборки прибора равна 0,2. Найти вероятность того, что среди 500 приборов окажется 400 точных.

### Вариант 2

1. Сколько различных буквосочетаний из 3-х различных букв можно составить из букв слова «КУБОМЕТР».
2. Имеется 5 бычков красной породы, 4 – пестрой и 7 – черной. Наудачу берут одного бычка. Сколько существует способов выбора бычка не черной породы?
3. В бассейне содержится 8 лещей и 12 карпов. Какова вероятность того, что из 4 наудачу выловленных рыб все окажутся карпами?
4. Из букв слова «БАРАБАН» выбирают две буквы. Какова вероятность того, что выбраны буквы «Б» и «А»?
5. Вероятность попадания в цель равна 0,9. Найти вероятность попадания в цель хотя бы одного из четырех выстрелов.
6. На автобазе 12 автомашин. Вероятность выхода на линию каждой из них равна 0,8. Найти вероятность нормальной работы автобазы в ближайший день, если для этого необходимо иметь на линии не менее 8 автомашин.

## Тема: Случайные величины

### Вариант 1

1. Построить закон распределения для д.с.в. X – возможная оценка обучающийся на экзамене (условно считать вероятность получения каждой оценки одинаковой) и найти математическое ожидание этой с.в. Будем считать, что на экзамене можно получить одну из оценок 2,3,4,5.
2. Дано: математическое ожидание  $a = 15$ ; среднее квадратическое отклонение  $\sigma = 2$  нормально распределенной с. в. X.

Требуется найти:

а) вероятность того, что с. в.  $X$  примет значение, принадлежащее промежутку  $(9;19)$  ;

б) вероятность того, что абсолютная величина отклонения « $X$ -а» окажется меньше 3.

3. Н.с.в.  $X$  распределена по показательному закону, заданному плотностью распределения вероятностей  $f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ 5e^{-5x}, & x \geq 0 \end{cases}$ . Найти: а)  $M(X)$ ,  $D(X)$ ,  $\sigma(X)$ ; б)  $P(4 < X < 6)$ .

## Вариант 2

1. Независимые случайные величины  $X$  и  $Y$  заданы своими законами распределения вероятностей:

$x_i$	1	2
$p_i$	0,2	0,8

$y_i$	0,5	1
$q_i$	0,3	0,7

Найти математическое ожидание случайной величины  $XY$ .

2. Дано: математическое ожидание  $\alpha = 10$ ; среднее квадратическое отклонение  $\sigma = 4$  нормально распределенной с. в.  $X$ .

Требуется найти:

а) вероятность того, что с. в.  $X$  примет значение, принадлежащее промежутку  $(3; 7)$ ;

б) вероятность того, что абсолютная величина отклонения « $X$ -а» окажется меньше 2

3. Н.с.в.  $X$  распределена равномерно, с плотность распределения вида

Вычислить: а)  $M(X)$ ,  $D(X)$ ,  $\sigma(X)$ ; б)  $P(2 < X < 4)$ .

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ \frac{1}{6}, & 0 < x \leq 6 \\ 0, & x > 6 \end{cases}$$

## Процедура оценивания контрольной работы

Обучающиеся выполняют контрольные работы самостоятельно в аудитории после изучения всех вопросов определенных тем. В состав контрольной работы входят не только стандартные задачи, но и комбинированные задачи или задачи с практическим содержанием. Контрольная работа составлена по вариантам. При оценке уровня выполнения контрольной работы, в соответствии с поставленными целями и задачами для данного вида учебной деятельности установлены следующие критерии:

- умение самостоятельно проанализировать условие каждой задачи и выбрать правильный метод решения;
- умение правильно и логично провести решение задач;
- сделать точные расчеты и получить верный ответ.

При оценке определяется последовательность и логичность приведенных расчетов в задаче, качество решения, получение правильного ответа, число и характер ошибок (существенные или несущественные).

По результатам выполнения контрольных работ обучающемуся выставляется оценка.

## Критерии оценки

По результатам выполнения контрольных работ обучающемуся выставляется одна из оценок:

- «пять», если обучающийся показал умение самостоятельно проанализировать условие каждой задачи и выбрать правильный метод решения; все задачи решены верно без логических и арифметических ошибок;
- «четыре», если обучающийся показал умение правильно и логично использовать формулы и методы решения, но допустил не более двух ошибок.
- «три», если обучающийся показал слабое умение самостоятельно проанализировать условие каждой задачи и выбрать правильный метод решения, неправильно выбрал одну или две формулы, допустил вычислительные ошибки;
- «два», если обучающийся решил правильно менее 50% заданий;
- «один», если обучающийся не приступал к решению задач.

## Заочная форма обучения

### Примерный комплект заданий для контрольной работы (1 семестр)

**Задание № 1.** Найти матрицу  $D=3C-AB$ , где

$$1. \quad A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & -3 \\ 5 & 1 & -1 \\ 3 & 1 & -3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 0 \\ -1 & 4 & -2 \\ -1 & 2 & -3 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 2 & 0 & -1 \\ -1 & 2 & -2 \\ 3 & 0 & -2 \end{pmatrix}$$

**Задание 2.** Даны координаты вершин пирамиды ABCD. Требуется:

1). Записать векторы  $\overline{AB}, \overline{AC}, \overline{AD}$  в системе орт и найти модули этих векторов; 2). Найти угол между векторами  $\overline{AB}, \overline{AC}$ ; 3). Найти площадь грани ABC; 4). Найти объем пирамиды ABCD.

$$2 \quad A(2; -3; 1); B(6; 1; -1); C(4; 8; -9); D(2; -1; 2).$$

**Задание № 3.** Решить систему линейных уравнений тремя способами: а) методом Гаусса; б) методом обратной матрицы; в) по формулам Крамера.

$$3 \quad \begin{cases} 7x_1 - 5x_2 = 31, \\ 4x_1 + 11x_2 = -43, \\ 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = -20. \end{cases}$$

**Задание № 4.** Даны вершины треугольника ABC. Найти: 1) длину стороны AB; 2) уравнения сторон AB и BC и их угловые коэффициенты; 3) угол B в радианах с точностью до двух знаков; 4) уравнение высоты CD и ее длину; 5) уравнение медианы AE и координаты точки K пересечения этой медианы с высотой CD; 6) уравнение прямой, проходящей через точку K параллельно стороне AB.

$$A(-5; 0), B(7; 9), C(5; -5);$$

**Задание № 5.** Установить, какие линии определяются данными уравнениями. Изобразить эти линии на чертеже, охарактеризовав кривые.

$$4x^2 + 3y^2 - 8x + 12y - 32 = 0$$

**Задание № 6.** Найти указанные пределы.

$$а) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 5x - 2}{2x^2 - x - 6} \quad б) \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n^2 - 3n + 1}{3n + n + 4} \quad в) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{3x} \quad г) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg} 2x}{4x} \quad д) \lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{2n-3}{2n+5} \right)^{n-1}$$

**Задание № 7.** Найти производные первого порядка, пользуясь формулами дифференцирования.

$$y = 3x^5 - \frac{1}{x} + \sqrt{x}$$

### Примерный комплект заданий для контрольной работы № 2 (2 семестр)

**Задание № 1.** Найти указанные неопределенные интегралы:

$$1. \quad а) \int \frac{2 + \sqrt[5]{x} - 2x^2}{\sqrt{x}} dx \quad б) \int e^{3x-8} dx \quad в) \int \frac{\ln^2(5x+7)}{5x+7} dx \quad г) \int \frac{x^2 dx}{1+x^6}$$

**Задание № 2.** Вычислить площадь, ограниченную заданными параболой.

$$y = \frac{1}{2}x^2 - x + 1; \quad y = -\frac{1}{2}x^2 + 3x + 6;$$

**Задание № 3.** Найти: а) частное решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами, удовлетворяющее заданным начальным условиям;  $x = x_0, y = y_0, y' = y'_0$ ; б) общее решение линейного

неоднородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

$$а). \quad y' + 3y' + 2y = 0, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 1 \quad б). \quad y' - 5y' = 4x + 3$$



## **Процедура оценивания контрольной работы**

Контрольная работа - вид письменной работы, направленный на освоение компетенций, прописанных в рабочей программе дисциплины Математика. Обучающиеся выполняют контрольную работу в соответствии с учебным планом в сроки, установленные ИДО.

При оценивании контрольной работы обращается внимание на следующие моменты:

1. содержание работы;
2. объем и оформление работы;
3. полнота и правильность решения заданий.

Если работа выполнена с нарушением всех вышеперечисленных условий или не полностью, то она возвращается обучающемуся для доработки. Исправленная работа предоставляется на проверку вместе с не зачтенной работой.

## **Критерии оценки контрольной работы**

За работу выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется в случае, если:

1. работа выполнена по плану,
2. в каждом задании приведено правильное развернутое решение,
3. объем и оформление работы отвечают требованиям,
4. работа выполнена аккуратно, в заданной логике, без вычислительных ошибок,
5. обучающийся может ответить на предложенные вопросы по данной работе.

При невыполнении перечисленных требований выставляется оценка «не зачтено».