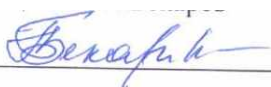


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М.КОКОВА»**

**Факультет Экономика и управление
Кафедра Высшая математика и информатика**

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
доцент Г.А. Бекаров



« 27 » мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б 1.О.08 Математика

Направление подготовки **19.03.02 Продукты питания из растительного сырья**

Направленность (профиль) **Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий**

Квалификация выпускника - **бакалавр**

Курс обучения: **1(1)**

Семестр: **1 (1)**

Форма обучения: **очная (заочная)**

Нальчик 2025

Рабочая программа дисциплины **Б 1.О.08 Математика** составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по **19.03.02 Продукты питания из растительного сырья**, утвержденного приказом Минобрнауки России от 17 августа 2020 г. № 1041 (далее – ФГОС ВО), и рабочего учебного плана подготовки бакалавров по данному направлению.

Составитель рабочей программы

к. э. н., доцент



С.А. Теммоева

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Высшая математика и информатика»

Протокол от «22 » мая 2025 №10

Заведующий кафедрой,

к.ф.-м.н., доцент



Н.И. Литовка

Одобрено методической комиссией факультета экономики и управления

Протокол от «23» мая 2025 №9

Председатель МК факультета «Экономика и управление»

к.э.н., доцент



Г.А. Бекаров

Согласовано:

Директор научной библиотеки



И.А. Шогенова

« 22 » мая 2025

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков, изучение основ математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, используемых для решения теоретических и практических задач; развитие у обучающихся современных видов математического мышления и высокой математической культуры.

Задачи дисциплины: изучить основы фундаментальных разделов математики для дальнейшего их применения в практической деятельности; выработать навыки пользования разного рода справочными материалами и пособиями, самостоятельно расширяя математические знания, необходимые для решения практических задач; формировать навыки математического исследования прикладных вопросов, умения использовать математические методы и основы математического моделирования в прикладных задачах будущей профессиональной деятельности.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Коды компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-2	Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ИД-3 _{ОПК-2} Применяет методы математического анализа при описании и решении задач в профессиональной деятельности	Знать: разделы линейной алгебры, аналитической геометрии; основы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики Уметь: использовать базовые знания математических и естественнонаучных дисциплин при решении задач в профессиональной деятельности Владеть: основными методами решения задач в области переработки и хранения продуктов питания из растительного сырья.
		ИД-4 _{ОПК-2} Использует знания математического моделирования при решении задач в профессиональной деятельности	Знать: фундаментальные разделы математики, статистические методы обработки экспериментальных данных Уметь: использовать знания математического моделирования при решении задач в профессиональной деятельности Владеть: навыками использования основных математических понятий, моделей и методов для решения типовых профессиональных задач.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина **Б 1.О.08 «Математика»** входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)», включенных в учебный план направления подготовки **19.03.02 Продукты питания из растительного сырья**, направленность **Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий**.

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и на самостоятельную работу обучающихся

Учебные занятия	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	семестр	семестр
	1	2
	З.е., часов	З.е., часов
1. Контактная работа з.е./час, в том числе (час):	2,42/87	0,5/18
лекции	36(8)*	4
практические занятия	36(8)*	6
групповые консультации	3	3
контрольные балльно-рейтинговые мероприятия	3	-
промежуточная аттестация: экзамен	9	5
2. Самостоятельная работа з.е./час, в том числе (час):	1,58/57	3,5/126
самостоятельное изучение отдельных тем модуля, подготовка к практическим занятиям	30	122
подготовка к промежуточной аттестации	27	4
Общая трудоемкость з.е./час	4/144	4/144

(*)* - занятия, проводимые в интерактивных формах

4.1 Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества часов и видов учебных занятий (очная форма обучения)

№/ №	Наименование разделов дисциплины	Аудиторные занятия		Сам. работа
		Лекции	Практика	Сам. изуч. отд. тем
1 семестр				
I	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	6(2)*	6(2)*	8
1.	Линейная алгебра	4(2)*	4(2)*	3
2.	Аналитическая геометрия	2	2	5
II	Дифференциальное и интегральное исчисление	22(4)*	22(4)*	14
3.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	12	12	5
4.	Интегральное исчисление функции одной переменной	6(2)*	6(2)*	5
5.	Функции многих переменных	4(2)*	4(2)*	4
III	Теория вероятностей и математическая статистика	8(2)*	8(2)*	8
6.	Теория вероятностей	4(2)*	4	4
7.	Математическая статистика	4	4(2)*	4
	Итого по дисциплине	36(8)*	36(8)*	30

(*)* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.2. Содержание дисциплины (модуля) структурированные по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества часов и видов учебных занятий

(заочная форма обучения).

№/ №	Наименование разделов дисциплины	Аудиторные занятия		Сам. работа
		Лекции	Практика	Сам. изуч. отд. тем
2 семестр				
I	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	2	-	28
1.	Линейная алгебра	1	-	10
2.	Аналитическая геометрия	1	-	18
II	Дифференциальное и интегральное исчисление	-	6	64
3.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	-	2	22
4.	Интегральное исчисление функции одной переменной	-	2	22
5.	Функции многих переменных	-	2	20
III	Теория вероятностей и математическая статистика	2		30
6.	Теория вероятностей	1		15
7.	Математическая статистика	1		15
	Итого по дисциплине	4	6	122

(*)* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.3. Содержание разделов дисциплины (модуля)

4.3.1. Лекции

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Номер, тема и содержание лекции	Трудоемкость час.	
			очная	заочная
1.	Линейная алгебра	ЛЕКЦИЯ №1. Тема: «Определители. Матрицы». Определители, их основные свойства, вычисление. Миноры и алгебраические дополнения. Теорема о разложении определителя по элементам строк (столбцов). Матрицы. Действия над матрицами. Транспонированная матрица. Элементарные преобразования. Обратная матрица.	2	
		ЛЕКЦИЯ №2. Тема: «Решение систем линейных уравнений». Решение системы линейных уравнений с помощью определителей. Правило Крамера. Метод Гаусса. Решение систем линейных уравнений матричным способом.	2	1
2.	Аналитическая геометрия	ЛЕКЦИЯ №3. Тема: «Прямая линия на плоскости». Векторы. Линейные операции над векторами. Основные задачи аналитической геометрии на плоскости. Уравнения прямой на плоскости. Угол между двумя прямыми. Расстояние от точки до прямой.	2(2)*	1

3.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	ЛЕКЦИЯ №4. Тема: «Введение в математический анализ». Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Функция. Предел функции. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы.	2	
		ЛЕКЦИЯ №5. Тема: «Комплексные числа, действия над ними». Комплексные числа, действия с ними. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа.	2	
		ЛЕКЦИЯ №6. Тема: «Производная функции». Определение производной функции. Геометрический и физический смысл производной. Правила дифференцирования. Таблица производных. Производные элементарных функций.	2	
		ЛЕКЦИЯ №7. Тема: «Производная сложной функции. Производные высших порядков». Производная сложной функции. Производные высших порядков. Дифференциал функции.	2	
		ЛЕКЦИЯ №8. Тема: «Исследование функции с помощью производной». Условия возрастания и убывания функций. Точки экстремума. Необходимое условие экстремума. Достаточные признаки экстремума. Исследование функций на направление выпуклости. Точки перегиба. Асимптоты. Общая схема исследования функций и построения их графиков.	2	
		ЛЕКЦИЯ №9. Тема: «Общая схема исследования функции и построения графика функций». Область определения функции. Четность, нечетность функции. Точки пересечения с осями координат. Исследование функции с помощью производной. Построение графиков.	2	
4.	Интегральное исчисление функции одной переменной	ЛЕКЦИЯ №10. Тема: «Неопределённый интеграл». Первообразная и ее свойства. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных неопределенных интегралов. Непосредственное интегрирование.	2	
		ЛЕКЦИЯ №11. Тема: «Методы вычисления неопределенных интегралов». Замена переменной в неопределённом интеграле. Формула интегрирования по частям.	2	
		ЛЕКЦИЯ №12. Тема: «Определённый	2(2)*	

		интеграл. Приложения определённых интегралов». Понятие определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирования по частям в определенном интеграле.		
	Функции многих переменных	Лекция № 13. Тема: «Функции нескольких независимых переменных. Частные производные». Функции нескольких независимых переменных. Частные производные. Частные производные высших порядков.	2	
		Лекция № 14. Тема: «Экстремум функции нескольких переменных». Экстремум функции нескольких переменных. Необходимые условия. Достаточное условие экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.	2(2)*	
6.	Теория вероятностей	ЛЕКЦИЯ №15. Тема: «Основные понятия и определения теории вероятностей». Элементы комбинаторики. Классическое определение вероятностей и их свойства. Алгебра событий. Теоремы сложения и умножения вероятностей.	2(2)*	1
		ЛЕКЦИЯ №16. Тема: «Случайные величины. Числовые характеристики». Случайные величины и их виды; закон и функция распределения случайных величин. Числовые характеристики случайных величин.	2	
7.	Математическая статистика	ЛЕКЦИЯ №17. Тема: «Математическая статистика». Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Геометрические представления вариационного ряда: полигон и гистограмма. Графические представления статистических распределений.	2	
		ЛЕКЦИЯ №18. Тема: «Выборочные характеристики статистического ряда». Выборочная средняя и ее свойства. Выборочная дисперсия и ее свойства. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки. Анализ смещенности выборочной средней и выборочной дисперсии.	2	1
Итого по дисциплине			36(8)*	4

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах

4.3.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Номер и тема практического занятия	Трудоемкость час.	
			очная	заочная
I.	Линейная алгебра	Практическое занятие №1. Определители, их основные свойства, вычисление. Миноры и алгебраические дополнения. Теорема о разложении определителя по элементам строк (столбцов). Матрицы. Действия над матрицами. Транспонированная матрица. Элементарные преобразования. Обратная матрица.	2	
		Практическое занятие №2. Решение системы линейных уравнений с помощью определителей. Правило Крамера. Метод Гаусса. Решение систем линейных уравнений матричным способом.	2	
2.	Аналитическая геометрия	Практическое занятие №3 Векторы. Линейные операции над векторами. Основные задачи аналитической геометрии на плоскости. Уравнения прямой на плоскости. Угол между двумя прямыми. Расстояние от точки до прямой.	2(2)*	
3.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Практическое занятие №4. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Функция. Предел функции. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы.	2	
		Практическое занятие №5 Комплексные числа, действия с ними. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа.	2	2
		Практическое занятие №6. Определение производной функции. Геометрический и физический смысл производной. Правила дифференцирования. Таблица производных. Производные элементарных функций.	2	
		Практическое занятие №7. Производная сложной функции. Производные высших порядков. Дифференциал функции.	2	
		Практическое занятие №8. Условия возрастания и убывания функций. Точки экстремума. Необходимое условие экстремума. Достаточные признаки экстремума. Исследование функций на направление выпуклости. Точки перегиба. Асимптоты. Общая схема исследования функций и построения их графиков.	2	

		Практическое занятие №9. Область определения функции. Четность, нечетность функции. Точки пересечения с осями координат. Исследование функции с помощью производной. Построение графиков.	2	
4.	Интегральное исчисление функции одной переменной	Практическое занятие №10. Первообразная и ее свойства. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных неопределенных интегралов. Непосредственное интегрирование.	2	2
		Практическое занятие №11. Замена переменной в неопределённом интеграле. Формула интегрирования по частям.	2	
		Практическое занятие №12. Понятие определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирования по частям в определенном интеграле.	2(2)*	
5.	Функции многих переменных	Практическое занятие №13. Функции нескольких независимых переменных. Частные производные. Частные производные высших порядков.	2	2
		Практическое занятие №14. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимые условия. Достаточное условие экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.	2(2)*	
6.	Теория вероятностей	Практическое занятие №15. Элементы комбинаторики. Классическое определение вероятностей и их свойства. Алгебра событий. Теоремы сложения и умножения вероятностей.	2	
		Практическое занятие №16. Случайные величины и их виды; закон и функция распределения случайных величин. Числовые характеристики случайных величин.	2	
7.	Математическая статистика	Практическое занятие №17. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Геометрические представления вариационного ряда: полигон и гистограмма. Графические представления статистических распределений.	2(2)*	
		Практическое занятие №18. Выборочная средняя и ее свойства. Выборочная дисперсия и ее свойства. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки. Анализ смещенности выборочной средней и выборочной дисперсии.	2	
Итого по дисциплине			36(8)*	6

(*) - занятия, проводимые в интерактивных формах

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Математика» в научной библиотеке университета имеется достаточное количество учебников и учебных пособий.

Кроме этого, для полноты обеспечения самостоятельной работы учебно – методической документацией по данной дисциплине разработана для внутривузовского пользования учебное Темноева С.А. Учебно-методическое пособие к практическим занятиям по дисциплине «Математика» для студентов направления подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» всех форм обучения. Нальчик: КБГАУ, 2021. С.161; <http://biblioclub.ru>.

На самостоятельную работу при изучении данной дисциплины отводится по очной форме обучения (заочной форме обучения) соответственно 57 (126) часов, из них 30(122) часа выделяется на самостоятельное изучение отдельных тем (модулей). При самостоятельном изучении отдельных вопросов и тем основными видами самостоятельной работы обучающихся являются: проработка учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы и информационно-образовательных ресурсов, конспектирование материалов, к опросу, тестированию, к контрольным балльно-рейтинговым мероприятиям, подготовка к промежуточной аттестации.

На очной форме обучения контроль самостоятельной работы, чаще всего осуществляется перед началом чтения лекции, во время проведения балльно-рейтинговых контрольных мероприятий и промежуточной аттестации.

На заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы осуществляется только во время промежуточной аттестации.

Объем часов, выделяемых для подготовки к промежуточной аттестации (27 ч. по очной форме и 4 ч. по заочной форме обучения), используется для самостоятельной подготовки обучающихся к экзамену. Данный этап является завершающим при изучении дисциплины, и контроль самостоятельной работы осуществляется на промежуточной аттестации.

№№ разде лов	Тема и вопросы самостоятельной работы студентов	Объем часов очно (заочно)	Перечень учебно- методического обеспечения	Форма контроля
I.	Тема 1. Линейная алгебра. 1. Решение матричного уравнения $A \cdot X = B$. 2. Теорема Кронекера - Капели. 3. Решение однородных систем линейных уравнений. 4. Ранг матрицы.	3(10)	[1], [2], [5], [6]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена.
	Тема 2. Аналитическая геометрия. 1. Взаимное расположение прямой и плоскости. 2. Кривые второго порядка. 3. Общее уравнение плоскости. 4. Угол между двумя плоскостями. 5. Параметрическое и каноническое уравнение прямой в пространстве. 6. Условие параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости	5(18)	[1], [2], [5], [6], [8]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена.

II.	Тема 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. 1. Дифференциал функции, его применение в приближенных вычислениях. 2. Правило Лопиталя. 3. Возведение комплексного числа в натуральную степень. 4. Извлечение корня из комплексных чисел. 5. Производная неявно заданной функции.	5 (22)	[1], [2], [5], [6]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена.
	Тема 4. Интегральное исчисление функции одной переменной 1. Интегрирование рациональных выражений. 2. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. 3. Приложения определённых интегралов.	5 (22)	[1], [2], [5], [6]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена.
	Тема 5. Функции многих переменных. 1. Область определения. 2. Предел. 3. Геометрическая интерпретация. 4. Теорема о независимости результатов дифференцирования от порядка дифференцирования.	4 (20)	[1], [2], [5], [6]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена.
III.	Тема 6. Теория вероятностей. 1. Формула Пуассона. 2. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа. 3. Формула полной вероятности. 4. Формула Байеса.	4 (15)	[3],[4],[8]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена.
	Тема 7. Математическая статистика 1. Точечные оценки параметров распределения. 2. Интервальные оценки параметров распределения. 3. Числовые характеристики: мода, медиана, квантили. 4. Проверка статистических гипотез.	4 (15)	[3],[4],[8]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена.
Всего		30(122)		
Подготовка к промежуточной аттестации		27(4)		Сдача экзамена

Итого по курсу:	57 (126)		
------------------------	-----------------	--	--

* Перечень учебно-методического обеспечения приведен в разделе 8.

6. Фонд оценочных средств, для проведения, текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся.

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

№ модуля	Структурированные модули	Коды формируемых компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины
1 семестр			
1.	Линейная алгебра и аналитическая геометрия.	ОПК-2	1-й рейтинг-контроль. Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты)
	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.		
2.	Интегральное исчисление функции одной переменной.	ОПК-2	2-й рейтинг-контроль. Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты)
	Функции нескольких независимых переменных.		
3.	Теория вероятностей.	ОПК-2	3-й рейтинг-контроль. Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты)
	Математическая статистика.		

6.2. Показатели и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

Текущий контроль - это непрерывное отслеживание уровня усвоения студентами знаний и формирования умений и навыков, а также освоения общепрофессиональной компетенции ОПК-2 по дисциплине.

Промежуточный контроль проводится с целью оценки усвоения студентами материала крупного модуля или раздела учебной дисциплины. В течение семестра проводится три таких контрольных мероприятий, в соответствии с календарным учебным графиком. Промежуточный контроль – это своего рода микроэкзамен по пройденному материалу учебной дисциплины. Он может проводиться, как в устной, так и в письменной форме, а также в виде тестового контроля.

Оценка знаний студентов осуществляется в баллах с учетом:

- оценки (текущего контроля) за работу в семестре (оценки за выполнение контрольных заданий, за активное участие на практических занятиях);
- оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях (тестовые задания и коллоквиум);

Для определения оценки за работу в семестре и оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях содержательная часть рабочей программы четко структурируется на содержательные модули, из которых формируется три блока (модуля), с периодами изучения равными периодам проведения рейтинг-контроля.

Таким образом, устанавливается объем дисциплины, подлежащей оценке качества усвоения в рамках блоков. При этом каждая контрольная точка оценивается в 20 баллов.

Критериями оценки индикатора достижения компетенций являются уровень освоения обучающимися знаний, умений и навыков, которыми они должны обладать при изучении разделов (модулей) дисциплин.

Согласно этим критериям при разработке шкал оценивания автор руководствуется следующим:

15-20 баллов – студент получает при **высоком** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и освоения знаний, умений и теоретического материала без пробелов; выполнении всех заданий, предусмотренных учебным планом на высоком качественном уровне; сформировании практических навыков, профессионального применения освоенных знаний;

10-14 баллов – студент получает при **среднем** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и освоении знаний, умений и теоретического материала, когда учебные задания не оценены максимальным числом баллов, и в основном сформированы практические навыки.

До 10 баллов – студент получает при **пороговом** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и частично с пробелом освоении знания, умения и теоретического материала, некачественном выполнении учебных заданий, либо они оценены числом баллов, близким к минимальному, в случаях не сформирования некоторых практических навыков.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Рабочей программой дисциплины «Математика» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующей компетенции:

ОПК-2- Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности.

В процессе освоения образовательной программы **19.03.02 Продукты питания из растительного сырья**, направленность **Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий** компетенция **ОПК-2** формируется при изучении дисциплин , прохождении практик и ГИА.

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы «Продукты питания из растительного сырья»

Код компетенции	Дисциплины, практики, ГИА, через которые формируется компетенция (компоненты)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы*
ОПК-2	Б 1.О.08 «Математика» Б1.О.09 Неорганическая химия Б1.О.10 Физика	1
	Б1.О.12 Теоретическая механика Б1.О.14 Органическая химия	2

	Б1.О.15 Аналитическая химия и физико-химические методы анализа Б1.О.16 Физическая и коллоидная химия	3
	Б1.О.24 Экологическая и продовольственная безопасность Б2.О.02(У) Учебная практика, технологическая	4
	Б1.О.30 Биохимия Б1.О.31 Электротехника и электроника Б1.О.33 Общая и пищевая микробиология	5
	Б1.О.36 Пищевая химия	6
	Б2.О.04(Пд) Производственная практика, преддипломная в т.ч. научно-исследовательская работа Б3.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	8

* Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются семестром изучения дисциплин и прохождения практик.

7.2. Описание показателей индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и индикаторов достижения компетенций по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Промежуточная аттестация – экзамен.

При модульной системе основным стимулом к регулярной работе студентов является возможность быть освобожденным от семестрового экзамена (получить «автоматом»). Для этого студент должен выполнить следующие условия:

- не иметь по промежуточным модулям **0** баллов;
- если студент по итогам текущего рейтинга набрал в семестре **49-54** баллов, то он получает, «автоматом» оценку - «хорошо», **55** и выше «отлично»;

Максимальная сумма баллов, которую студент может набрать за семестр, составляет **100** баллов, из которых на текущий и промежуточный контроль отводится **60** баллов. Оставшиеся **40** баллов - это сумма баллов, которую студент может набрать по результатам промежуточной аттестации (экзамен).

Студент, получивший по итогам текущего и промежуточного контроля меньше **45** баллов, не может претендовать на оценку «отлично».

Индикаторы достижения компетенций*

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ИД-3 _{ОПК-2} . Применяет методы математического анализа при описании и решении задач в профессиональной	Знать: разделы линейной алгебры, аналитической	Не знает: разделы линейной алгебры,	Частично знаком: с разделами линейной	Достаточно владеет знаниями о методах	В полной мере владеет разделами линейной

деятельности (1-этап)	геометрии; основы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики	аналитической геометрии; основы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики	алгебры, аналитической геометрии; основы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики	линейной алгебры, аналитической геометрии; основы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики .	алгебры, аналитической геометрии; основы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики
	Уметь: использовать базовые знания математических и естественнонаучных дисциплин при решении задач в профессиональной деятельности	Не обладает умениями использовать базовые знания математических и естественнонаучных дисциплин при решении задач в профессиональной деятельности	Частично обладает умениями использовать базовые знания математических и естественнонаучных дисциплин при решении задач в профессиональной деятельности	Умеет хорошо использовать базовые знания математических и естественнонаучных дисциплин при решении задач в профессиональной деятельности .	В полной мере может применять базовые знания математических и естественнонаучных дисциплин при решении задач в профессиональной деятельности
	Владеть: основными методами решения задач в области переработки и хранения продуктов питания из растительного сырья	Не владеет основными методами решения задач в области переработки и хранения продуктов питания из растительного сырья	Не в полной мере владеет основными методами решения задач в области переработки и хранения продуктов питания из растительного сырья	Способен обеспечить на достаточном уровне основными методами решения задач в области переработки и хранения продуктов питания из растительного сырья	Владеет на высоком уровне навыками и основными основными методами решения задач в области переработки и хранения продуктов питания из растительного сырья
ИД-4 _{ОПК-2} . Использует знания математического моделирования при решении задач в профессиональной деятельности (1-этап)	Знать фундаментальные разделы математики, статистические методы обработки экспериментальных данных .	Не знает фундаментальные разделы математики, статистические методы обработки экспериментальных данных	Частично с пробелами освоил фундаментальные разделы математики, статистические методы обработки экспериментальных данных	Практически полностью освоил фундаментальные разделы математики, статистические методы обработки экспериментальных данных	Полностью освоил фундаментальные разделы математики, статистические методы обработки экспериментальных данных .
	Уметь: использовать знания математического моделирования при решении задач в профессиональной деятельности	Не обладает умениями использовать знания математического моделирования при решении задач в профессиональной деятельности .	Частично обладает умениями использовать знания математического моделирования при решении задач в профессиональной деятельности	Умеет фрагментарно применять знания математического моделирования при решении задач в профессиональной деятельности	Умеет применять знания математического моделирования при решении задач в профессиональной деятельности .
	Владеть:	Не владеет	Не в полной	Способен на	Владеет на

	навыками использования основных математических понятий, моделей и методов для решения типовых профессиональных задач.	навыками использования основных математических понятий, моделей и методов для решения типовых профессиональных задач..	мере владеет навыками использования основных математических понятий, моделей и методов для решения типовых профессиональных задач..	достаточном уровне применить навыки использования основных математических понятий, моделей и методов для решения типовых профессиональных задач.	высоком уровне навыками использования основных математических понятий, моделей и методов для решения типовых профессиональных задач.
--	---	--	---	--	--

Для допуска к экзамену, студент должен набрать в ходе текущего и промежуточного контроля не менее **40** баллов. Если эта сумма меньше **30** баллов, то студент не допускается к экзамену. Если эта сумма больше или равна **30**, то путем дополнительного опроса (собеседование, контрольный опрос, тест, реферат) эта сумма может быть повышена до **40** баллов.

На экзамене студент может получить **20 – 40** баллов. Максимальный балл при каждой повторной пересдаче уменьшается на **10** баллов. Если ответы студента оцениваются суммой баллов менее **20**, то студенту выставляется **0** баллов.

Если по итогам рейтинга студент набирает **40-48** баллов, то он допускается к сдаче экзамена и остальные **20-40** баллов он получает на экзамене.

Студент, набравший по итогам текущего и промежуточного контроля по дисциплине менее 30 баллов, после всех разрешенных отработок может получить оценку не выше «удовлетворительно».

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	85-100	заслуживает студент, освоивший знания, умения и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	70-84	заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	60-69	заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения и теоретический материал, либо не выполнил учебные задания, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.

Минимальный уровень «2» (не удовлетворительно)	0-59	заслуживает студент, не освоивший знания, умения, и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.
--	------	---

7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенции ОПК-2 в процессе освоения ОПОП

7.3.1. Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний, обучающихся по курсу «Математика»

Тесты используемые для проведения 1-го рейтинг- контроля

Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия.

Тема 1. Линейная алгебра.

1. Определитель это:

- 1) Число
- 2) Матрица
- 3) Множество
- 4) Последовательность

2. Порядок определителя – это:

- 1) Диапазон значений его элементов
- 2) Значение
- 3) Число его строк и столбцов
- 4) Сумма индексов первого элемента первой строки

3. Правило треугольников это:

- 1) Правило преобразования определителя
- 2) Правило вычисления определителя третьего порядка
- 3) Правило вычисления определителя любого порядка
- 4) Правило образования миноров исходного определителя

4. Минор определителя это:

- 1) Сумма элементов главной диагонали
- 2) Произведение элементов главной диагонали
- 3) Другой определитель
- 4) Другой определитель

5. Треугольный определитель равен:

- 1) Произведению элементов главной диагонали
- 2) Нулю
- 3) Единице
- 4) Разнице произведений элементов главной и побочной диагонали

6. Если к элементам какой-либо строки или столбца прибавить произведение соответствующих элементов другой строки или столбца на постоянный множитель, то:

- 1) Значение определителя будет умножено на постоянный множитель
- 2) Определитель будет преобразован в минор
- 3) Значение определителя не изменится
- 4) Ни один из предыдущих ответов не верен

7. Определитель $\begin{vmatrix} 3 & 5 \\ 1 & 7 \end{vmatrix}$ равен:

- 1) 16

- 2) 26
- 3) -16
- 4) 21

8. По отношению к определителю $\begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 6 & 5 \end{vmatrix}$ транспонированным будет определитель:

- 1) $\begin{vmatrix} 6 & 5 \\ 2 & 1 \end{vmatrix}$
- 2) $\begin{vmatrix} 2 & 6 \\ 1 & 5 \end{vmatrix}$
- 3) $\begin{vmatrix} 1 & 5 \\ 1 & 2 \\ 5 & 6 \end{vmatrix}$

4) ни один из ответов не верен

9. Если в определителе поменять местами два соседних параллельных ряда (строки или столбцы), то значение определителя:

- 1) будет равен нулю
- 2) будет равен единице
- 3) меняет знак на противоположный
- 4) не изменится

10. Чему равен определитель $\begin{vmatrix} 7 & 1 & 5 \\ 7 & 1 & 5 \\ 7 & 0 & 3 \end{vmatrix}$

- 1) 0
- 2) 1
- 3) 7
- 4) 5

11. Порядок может быть только у матрицы следующего вида:

- 1) Прямоугольной
- 2) Квадратной
- 3) любой
- 4) матрицы-строки

12. Диагональной называется матрица, у которой

- 1) все элементы вне главной диагонали равны нулю
- 2) все элементы главной диагонали равны нулю
- 3) все элементы на главной и побочной диагоналях равны нулю
- 4) все элементы первой строки равны нулю

13. Чтобы вычислить произведение матрицы на число, нужно

- 1) умножить элементы главной диагонали на число
- 2) умножить элементы первой строки на число
- 3) умножить каждый элемент на число
- 4) умножить элементы первого столбца на число

14. Какое из решений является решением системы уравнений

$$\begin{cases} 2x + 3y = -4 \\ 3x + 8y = 1 \end{cases}$$

- 1) (3; 2)
- 2) (5; 2)
- 3) (-5; 0)
- 4) (-5; 2)

15. Если определитель системы равен нулю, а определители при неизвестных не равны нулю, то

- 1) Система имеет решение, отличные от нуля
- 2) Система имеет любое единственное решение
- 3) Система не имеет решений
- 4) Система имеет бесконечное множество решений

16. Определитель $\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 5 & -2 & 6 \\ 3 & 4 & 1 \end{vmatrix}$ **равен:**

- 1) 0;
- 2) -22;
- 3) -26;
- 4) 22.

17. Метод Крамера при решении системы $\begin{cases} 3x + 2y = 6 \\ 6x + 5y = -3 \end{cases}$ **дает следующий результат:**

- 1) (12; -15);
- 2) (-12; 15);
- 3) (-12; -15);
- 4) (12; 15).

18. Для данных матриц указать (стрелками) соответствующие им транспонированные матрицы:

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

a1) $\begin{pmatrix} 4 & 2 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$

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

b1) $\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$

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

c1) $\begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$

d) $\begin{pmatrix} 4 & -1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$

d1) $\begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$

19. Дана матрица

$$A = \begin{pmatrix} -4 & 7 & 10 \\ 3 & 5 & 4 \\ -8 & 7 & -2 \end{pmatrix}$$

Тогда сумма элементов, расположенных на главной диагонали этой матрицы, равна...

- 1) -1 ;
- 2) 7 ;
- 3) 11 ;
- 4) 1

20. Если в определителе поменять местами два соседних параллельных ряда (строки или столбцы), то значение определителя:

- 1) будет равен нулю

- 2) будет равен единице
- 3) поменяет знак на противоположный
- 4) не изменится

Тема 2. Аналитическая геометрия

1. Вектором называется

- 1) направленный отрезок любой кривой, у которого ограничивающие его точки берутся в определенном порядке: первая точка – начало вектора, вторая – конец вектора;
- 2) направленный отрезок прямой, у которого ограничивающие его точки берутся в определенном порядке: первая точка – начало вектора, вторая – конец вектора;
- 3) направленный отрезок прямой, у которого ограничивающие его точки берутся в определенном порядке: первая точка – конец начало вектора, вторая – начало вектора;
- 4) отрезок определенной длины, не имеющий направления

2. Векторы называются коллинеарными, если они лежат

- 1) только на одной прямой;
- 2) только на параллельных прямых;
- 3) либо на одной прямой, либо на параллельных прямых;
- 4) на перпендикулярных прямых

3. Векторы называются компланарными, если они лежат

- 1) либо на одной прямой, либо на параллельных прямых;
- 2) только в одной плоскости;
- 3) только в параллельных плоскостях;
- 4) либо в одной плоскости, либо в параллельных плоскостях.

4. Какое высказывание является лишним при определении двух равных векторов?

- 1) Направлены в одну и ту же сторону
- 2) Параллельны
- 3) Имеют равные длины
- 4) Описывают одно и то же физическое явление

5. Если $A(x_a, y_a, z_a)$ и $B(x_b, y_b, z_b)$, то \overrightarrow{AB} имеет координаты:

- 1) $x_a + x_b, y_a + y_b, z_a + z_b$,
- 2) $x - x_b, y_a - y_b, z_a - z_b$,
- 3) $x_b - x_a, y_b - y_a, z_b - z_a$
- 4) нет правильного ответа

6. Ортом называется

- 1) Вектор единичной длины, направление которого совпадает с направлением оси
- 2) Проекция любого вектора на ось
- 3) Длина векторного произведения векторов
- 4) Длина скалярного произведения векторов

7. Если вектор \vec{a} задан координатами $\vec{a}(a_x; a_y; a_z)$ то длина вектора вычисляется по формуле...

- 1) $|\vec{a}| = |a_x| + |a_y| + |a_z|$
- 2) $|\vec{a}| = a_x^2 + a_y^2 + a_z^2$
- 3) $|\vec{a}| = (a_x + a_y + a_z)^2$
- 4) $|\vec{a}| = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2}$

8. Скалярным произведением векторов \vec{a} и \vec{b} называется

- 1) число, обозначаемое $\vec{a} \cdot \vec{b}$ либо $\vec{a} \cdot \vec{b}$, равное $|\vec{a}| |\vec{b}| \cdot \sin(\angle \vec{a} \vec{b})$;
- 2) вектор ортогональный к векторам \vec{a} и \vec{b} , длиной $|\vec{a}| |\vec{b}| \cdot \cos(\angle \vec{a} \vec{b})$;
- 3) число $|\vec{a}| |\vec{b}| \cdot \cos(\angle \vec{a} \vec{b})$, обозначаемое $(\vec{a} \vec{b})$ либо $\vec{a} \cdot \vec{b}$;
- 4) вектор, параллельный вектору \vec{b} , длиной, равной длине вектора \vec{b}

9. Даны векторы $\vec{a} = 2\vec{i} + \vec{j} + 3\vec{k}$ и $\vec{b} = \vec{i} - \vec{j} + 7\vec{k}$. Координатами вектора $2\vec{a} + \vec{b}$ будут:

- 1) {5; 1; 13};
- 2) {5; 3; 13};
- 3) {3; 4; -1};
- 4) {3; 1; -1}.

10. Вставить вместо клеточек необходимые числа, чтобы указанные векторы были попарно коллинеарны:

- a) $\vec{a} = \{2; 1; 3\}$ и $\vec{b} = \{ \quad ; 1; \quad \}$
- b) $\vec{c} = \{-3; 4; 5\}$ и $\vec{d} = \{6; \quad ; \quad \}$
- c) $\vec{m} = \{1; 0; -1\}$ и $\vec{n} = \{ \quad ; \quad ; -2\}$
- d) $\vec{p} = \{ \frac{1}{2}; \frac{1}{3}; 4 \}$ и $\vec{q} = \{ \frac{1}{4}; \quad ; -2 \}$

11. При каком значении l векторы $\vec{a} = l\vec{i} + \vec{j} + 2\vec{k}$ и $\vec{b} = -2\vec{i} - 2l\vec{j} + 3\vec{k}$, будут перпендикулярны

- 1) $\frac{2}{3}$
- 2) $\frac{3}{2}$
- 3) $-\frac{5}{2}$
- 4) $\frac{5}{3}$

12. Найти скалярное произведение $\vec{a} \cdot \vec{b}$ векторов \vec{a} и \vec{b} , если $|\vec{a}| = 3; |\vec{b}| = 2$;

$(\vec{a} \wedge \vec{b}) = 60^\circ$.

- 1) 3
- 2) 7
- 3) 11
- 4) 1

13. Записать уравнение линии каждая точка которой равноудалена от двух заданных точек A(2,-3); B(4,7).

- 1) $x+5y-13=0$;
- 2) $2x+4y-11=0$;
- 3) $y=2x-3$;
- 4) $x-5y+15=0$.

14. Найти расстояние между прямыми: $3x-4y+3=0$ и $3x-4y-3=0$

- 1) $\frac{5}{6}$;
- 2) 3;

- 3) $\frac{8}{5}$;
 4) $\frac{6}{5}$

15. Всякая прямая, параллельная прямой $y = \frac{1}{5}x + 2$, имеет угловой коэффициент k , равный:

- 1) -5
 2) 0,2
 3) -0,2
 4) 5

16. Составить уравнение прямой, проходящей через точки $A(-2; 4)$, $B(-2; -1)$.

- 1) $y = 2x - 5$
 2) $x = -2$
 3) $x + 2y - 6 = 0$
 4) $y = 4$

17. Уравнение прямой вида $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$ называется:

- 1) общим уравнением;
 2) уравнением прямой, проходящей через две точки;
 3) уравнением в отрезках на осях
 4) нормальным уравнением

18. Дано уравнение прямой $-3x + y - 4 = 0$. Записать это уравнение в виде уравнения прямой с угловым коэффициентом.

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

19. Укажите, какие из указанных пар прямых перпендикулярны:

- 1) $y = 2x - 2$ и $y = 2x + 2$
 2) $y = 2x - 2$ и $y = -2x - 2$
 3) $y = 2x - 2$ и $y = \frac{1}{2}x - 2$
 4) $y = 2x - 2$ и $y = -\frac{1}{2}x + 6$

20. Расстояние между точками $M_1(x_1, y_1, z_1)$ и $M_2(x_2, y_2, z_2)$ определяется по формуле

- 1) $\|\overrightarrow{M_1M_2}\| = |x_2 - x_1| + |y_2 - y_1| + |z_2 - z_1|$
 2) $\|\overrightarrow{M_1M_2}\| = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2}$
 3) $\|\overrightarrow{M_1M_2}\| = x_1x_2 + y_1y_2 + z_1z_2$
 4) нет правильного ответа.

Тема 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

1. Найти соответствие общего члена последовательности с ее разложением:

- | | |
|----------------------------|---|
| 1) $U_n = \frac{2n}{n+1}$ | a1) $\frac{1}{2}, \frac{2}{5}, \frac{3}{10}, \dots$ |
| 2) $U_n = \frac{n}{n^2+1}$ | b1) $0, \frac{1}{3}, \frac{2}{4}, \frac{3}{5}, \dots$ |
| 3) $U_n = \frac{n-1}{n+1}$ | c1) $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{6}, \dots$ |
| 4) $U_n = \frac{1}{n!}$ | d1) $1, \frac{4}{3}, \frac{6}{4}, \dots$ |

2. Областью определения функции $y = \sqrt{4-2x} + \ln x$ является:

- 1) $(0; 2]$;
- 2) $[0; 2]$;
- 3) $(-\infty; 0)$;
- 4) $[2; +\infty)$.

3. Найти предел функции $\lim_{x \rightarrow \infty} x(\sqrt{x^2+1} - x)$.

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

4. Найти предел функции $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt[3]{x-6} - 1}{x-7}$.

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

5. Чему равен предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^x + 3e^x}{e^x + 1}$?

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

6. Найти предел функции $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 4x}{x}$.

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

7. Второй замечательный предел функции выражается формулой:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e.$$

8. Найти предел функции $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{16 - x^2}{\sqrt{5+x} - 3}$.

- 1) -48
- 2) 48
- 3) 84
- 4) 84

9. Укажите ключевое слово в формулировке механического смысла производной второго порядка:

- 1) скорость
- 2) ускорение
- 3) путь
- 4) время

10. Найти $f'(0)$, если $f(x) = \sqrt{x^2 + 3x}$.

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

11. Функция $y=f(x)$ называется возрастающей на интервале (a, b) , если для любых значений $x_1, x_2 \in (a, b)$ из неравенства $x_1 < x_2$ следует неравенство:

- 1) $f(x_1) > f(x_2)$;
- 2) $f(x_1) < f(x_2)$;
- 3) $f(x_1) \geq f(x_2)$;
- 4) $f(x_1) \leq f(x_2)$

12. Найти точку максимума функции $y = x^3 + 3x^2 - 9x$.

- 1) $x_0 = 1$;
- 2) $x_0 = 3$;
- 3) $x_0 = -5$;
- 4) $x_0 = -3$.

13. Найти наибольшее значение функции $y = \frac{x^3}{3} - \frac{x^2}{2}$

на отрезке $[0, 2]$.

- 1) 0;
- 2) $\frac{2}{3}$;
- 3) $1\frac{1}{3}$;
- 4) 10

14. Если $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = a, \lim_{n \rightarrow \infty} y_n = b$, то

- 1) $\lim_{n \rightarrow \infty} (x_n y_n) = a y_n + b x_n$
- 2) $\lim_{n \rightarrow \infty} (x_n y_n) = a \lim_{n \rightarrow \infty} y_n - b \lim_{n \rightarrow \infty} x_n$

$$3) \lim_{n \rightarrow \infty} (x_n y_n) = a \cdot b;$$

$$4) \lim_{n \rightarrow \infty} (x_n y_n) = a \lim_{n \rightarrow \infty} y_n + b \lim_{n \rightarrow \infty} x_n$$

15. Укажите правильное утверждение:

- 1) предел функции имеет несколько значений
- 2) постоянный множитель нельзя выносить за знак предела
- 3) постоянный множитель можно вносить под знак предела
- 4) предел постоянной функции равняется нулю

16. Дифференцируемая функция может иметь экстремум в тех точках, где

- 1) Производная не существует
- 2) Производная равна нулю
- 3) Производная равна нулю или не существует
- 4) Производная меньше нуля

17. Что из ниже приведённого не является видом асимптот:

- 1) Вертикальные
- 2) Горизонтальные
- 3) Касательные
- 4) Наклонные

18. Какое высказывание неверно относительно касательной к графику функции?

- 1) касательная касается графика функции в одной точке
- 2) направление касательной совпадает с направлением нормали
- 3) значение производной в точке равно угловому коэффициенту касательной к графику функции
- 4) через точку касания не могут проходить несколько касательных под разными углами

19. Если предел отношения производных представляет собой неопределённость, то можно

- 1) Применить признак Коши
- 2) Применить признак Даламбера
- 3) Применить формулу Лейбница
- 4) Применить правило Лопиталя

20. Если две дифференцируемые функции отличаются на постоянное слагаемое, то

- 1) Их производные равны
- 2) Их производные различаются на разность постоянных слагаемых
- 3) Вопрос о различии их производных установить не удаётся
- 4) Следует применять правило дифференцирования сложной функции

Тесты используемые для проведения 2-го рейтинг-контроля

Тема 4. Интегральное исчисление функции одной переменной.

1. Чему равен $\int x^6 dx$?

- 1) $\frac{x^6}{6}$
- 2) $\frac{x^6}{6} + C$
- 3) $\frac{x^7}{7} + C$
- 4) $x^7 + C$

2. Множество первообразных функции $f(x) = e^{3x+1}$ имеет вид ...

1. $\frac{1}{3}e^{3x+1} + C$
2. $3e^{3x+1} + C$
3. $e^{3x+1} + C$
4. $-\frac{1}{3}e^{2x+C}$

3. Найти интеграл $\int (x^3 - 3x^2 + 5x - 4) dx$.

- 1*) $\frac{x^4}{4} - x^3 + 5\frac{x^2}{2} - 4x + C$;
- 2) $\frac{x^4}{3} - x^3 + 5\frac{x^2}{3} - 4x + C$;
- 3) $\frac{x^4}{4} + x^3 + 5\frac{x^2}{2} - 4x + C$;
- 4) $\frac{x^4}{4} - x^3 - 5\frac{x^2}{2} - 4x + C$.

4. Интегрируя по частям, можно показать, что $\int x \cos x dx$ равен:

1. $\sin x + x \cdot \cos x + C$;
2. $x \cdot \sin x - \cos x + C$;
3. $x \cdot \sin x + \cos x + C$;
4. $\sin x - x \cdot \cos x + C$

5. Для нахождения интеграла $\int \frac{\sin x}{\cos^5 x} dx$ нужна замена переменной интегрирования по формуле:

1. $t = \sin x$;
2. $t = \cos^5 x$;
3. $t = \cos x$;
4. $t = \operatorname{tg} x$

6. Чему равен $\int \frac{dx}{\sin^2 x \cdot \cos^2 x}$?

- 1) $\operatorname{tg} x - \operatorname{ctg} x + C$
- 2) $\frac{1}{\sin x} + \frac{1}{\cos x} + C$
- 3) $\ln |\operatorname{tg} x| + C$
- 4) $\ln |\sin x| - \ln |\cos x| + C$

7. Формула Ньютона-Лейбница имеет вид:

- 1*) $\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$;
- 2) $\int f(x) dx = F(x) + C$
- 3) $\int_a^b f(x) dx = f(x)$;

4) $\int_a^b f(x) dx = f(c)(b - a)$.

8. Чему равен $\int_1^2 2\sqrt{x} dx$?

- 1) $\frac{8}{3}\sqrt{2} - \frac{4}{3}$
- 2) $\frac{8}{3}\sqrt{2} - 32\frac{1}{3}$
- 3) $\frac{8}{3}\sqrt{2} - 32\frac{1}{3} + C$
- 4) $4\sqrt{2} - \frac{1}{3}\sqrt{2}$
- 1.

9. Найти $\int x \ln x dx$.

1. $x \ln x - x + c$;
2. $\frac{x^2}{2} \ln x - \frac{x^2}{2} + c$;
3. $\frac{x^2}{2} \ln x - \frac{x^2}{4} + c$;
4. $\frac{x^2}{4} \ln x + x^2 + c$.

10. Площади криволинейной трапеции равен

- 1) Неопределённый интеграл от функции возведения числа в квадрат
- 2) Определённый интеграл от неотрицательной непрерывной функции
- 3) Несобственный интеграл от непрерывной функции
- 4) Несобственный интеграл от неограниченной функции

13. По определению определенный интеграл от функции $f(x)$ на отрезке $[a; b]$ – это предел:

1. дифференциальной суммы;
2. интегральной суммы;
3. алгебраической суммы;
4. геометрической суммы.

11. Определенный интеграл $\int_{-1}^2 (x^2 - 1)^3 x dx$ равен ...

- 1) $\frac{1}{8}$
- 2) $\frac{10}{8}$
- 3) $\frac{81}{8}$
- 4) 0

12. Значение интеграла $\int \frac{dx}{x^6}$ равно ...

- 1) $-\frac{1}{x^5} + C$

- 2) $-\frac{1}{5x^5} + C$
 3) $\frac{1}{5x^5} + C$
 4) $\frac{x^7}{7} + C$

13. Определенный интеграл $\int_1^e \frac{1}{x} dx$ равен ...

- 1) 0
 2) -1
 3) 1
 4) e

14. Установить соответствие между выражениями:

- | | |
|-------------------------------------|---|
| 1. $\int x^a dx$ | а. $\arctg x + C$; |
| 2. $\int \frac{1}{x} dx$ | б. $\arcsin x + C$; |
| 3. $\int a^x dx$ | в. $\lg x + C$; |
| 4. $\int \frac{dx}{\cos^2 x}$ | г. $\frac{a^x}{\ln a} + C$; |
| 5. $\int \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} dx$ | д. $\ln x + C$; |
| 6. $\int \frac{1}{1+x^2} dx$ | е. $\frac{x^{a+1}}{a+1} + C, a \neq -1$. |

- | | | | | | |
|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1) $1 \rightarrow \text{в}$ | $2 \rightarrow \text{а}$ | $3 \rightarrow \text{г}$ | $4 \rightarrow \text{г}$ | $5 \rightarrow \text{в}$ | $6 \rightarrow \text{е}$ |
| 2) $1 \rightarrow \text{б}$ | $2 \rightarrow \text{г}$ | $3 \rightarrow \text{д}$ | $4 \rightarrow \text{а}$ | $5 \rightarrow \text{е}$ | $6 \rightarrow \text{в}$ |
| 3) $1 \rightarrow \text{д}$ | $2 \rightarrow \text{в}$ | $3 \rightarrow \text{г}$ | $4 \rightarrow \text{б}$ | $5 \rightarrow \text{а}$ | $6 \rightarrow \text{е}$ |
| 4) $1 \rightarrow \text{е}$ | $2 \rightarrow \text{д}$ | $3 \rightarrow \text{г}$ | $4 \rightarrow \text{в}$ | $5 \rightarrow \text{б}$ | $6 \rightarrow \text{а}$ |

15. Функция $F(x)$ называется первообразной для функции $f(x)$, если выполняется

- 1) $f(x) = F(x)$;
 2) $F'(x) = f(x) + C$;
 3) $f(x) = F(x) + C$;
 4) $F'(x) = f(x)$.

16. Неопределенным интегралом от функции $f(x)$ называется

- 1) $f(x) + C$;
 2) $F(x)$;
 3) $F(x) + C$
 4) $F(x) - C$

17. Неопределенный интеграл от функции $f(x)$ обозначается символом

- 1) $\int f(x) dx$;
 2) $\int f(x) dx$;
 3) $\int (f(x) + C) dx$..
 4) $\int f(x) dx - C$

18. Множество первообразных функции $f(x) = e^{3x+1}$ имеет вид ...

- 1) $\frac{1}{3}e^{3x+1} + C$
- 2) $3e^{3x+1} + C$
- 3) $e^{3x+1} + C$
- 4) $-\frac{1}{3}e^{2x+C}$

19. Если $f(x) > 0$ на отрезке $[a; b]$, то определенный интеграл $\int_a^b f(x) dx$ геометрически

представляет собой площадь:

- 1) круга
- 2) криволинейной трапеции
- 3) ромба
- 4) криволинейного треугольника

20. Если отрезок $[a; b]$ разбит точкой c на $[a; c]$ и $[c; b]$, то $\int_a^b f(x) dx$ будет равен

- 1) $\int_a^c f(x) dx + \int_c^b f(x) dx$
- 2) $\int_a^c f(x) dx - \int_c^b f(x) dx$
- 3) $\int_a^c f(x) dx + \int_{-c}^b f(x) dx$
- 4) $\int_a^c f(x) dx + \int_c^b f(x) dx$

Тема 5. Функции многих переменных

1. Область определения функции двух переменных может быть представлена:

- 1) отрезками на осях Ox и Oy
- 2) множеством точек плоскости xOy
- 3) точкой x на оси Ox и точкой y на оси Oy
- 4) отрезком на оси Oz

2. Областью определения функции двух переменных $U(x, y) = \sqrt{x^2 + y^2 - 9}$ является множество точек, определенных:

- 1) $x^2 + y^2 \leq 9$
- 2) $x^2 + y^2 \geq 9$
- 3) $x^2 + y^2 < 9$
- 4) $x^2 + y^2 > 9$

3. Вычислить площадь области определения функции $z = \sqrt{1 - x^2 - y^2} + \sqrt{y - x}$.

- 1) ρ
- 2) 2ρ

- 3) $\frac{\rho}{2}$
 4) $\frac{3}{2}\rho$

4. Линиями уровня функции $z = x + y$ являются

- 1) семейство прямых $x - y = \text{const}$
- 2) семейство прямых $x + y = \text{const}$
- 3) семейство прямых $x + 2y = \text{const}$
- 4) семейство прямых $x - 2y = \text{const}$

5. Функция $z = f(x; y)$ является дифференцируемой, если

- 1) существует полное приращение функции
- 2) функция имеет конечные частные производные
- 3) одна из частных производных равна нулю
- 4) частные производные равны между собой

6. Полное приращение функции $z = f(x; y)$ равняется

- 1) $f(x + \Delta x; y) - f(x; y)$
- 2) $f(x + \Delta x; y) - f(x; y + \Delta y)$
- 3) $f(x + \Delta x; y + \Delta y) - f(x; y)$
- 4) $f(x + \Delta x; y + \Delta y) + f(x; y)$

7. Дана функция $z = x^2 y^3$. Найти $z'_x(1,2) + z'_y(2,1)$

- 1) 4
- 2) -4
- 3) $\frac{5}{2}$
- 4) 10

8. Дана функция $z = x^3 \sin y$. Найти $z''_{xy}(1, \rho)$.

- 1) 3
- 2) $\frac{5}{2}$
- 3) $\frac{3\sqrt{2}}{2}$
- 4) -3

9. Дана функция $z = x^3 e^y$. Найти $z'_x(1,0) + z'_y(-1,0)$

- 1) -2
- 2) 1
- 3) -1
- 4) 2

10. Полным дифференциалом функции двух переменных $U(y)=xy^2$ является:

- 1) $y^2 dx + 2xy dy$
- 2) $y^2 dy + x dx$
- 3) $2xy dx + y^2 dy$
- 4) $(y^2 + 2xy)(dx + dy)$

11. Найти стационарные точки функции $z = x^2 + 5xy + 2y^2 - 6x + 2y + 3$.

- 1) (2,2)
- 2) (-2,-2)
- 3) (3,2)
- 4) (-2,2)

12. Точки экстремума функции двух переменных - это:

- 1) точки, в которых первые частные производные равны нулю или не существуют
- 2) точки, которые находятся в верхней полуплоскости
- 3) точки, которые не могут быть изображены графически
- 4) точки пересечения с осями координат

13. Найти стационарные точки функции $z = x^2 + 3xy + y^2 - 8x - 7y$.

- 1) (-1,-2)
- 2) (-1,2)
- 3) (2,1)
- 4) (1,2)

14. Если для функции $f(x; y)$ справедливы равенства $f'_x(x_0; y_0) = f'_y(x_0; y_0) = 0$, то справедливо утверждение:

- 1) $(x_0; y_0)$ — точка экстремума функции
- 2) $(x_0; y_0)$ — точка разрыва функции
- 3) $(x_0; y_0)$ — граничная точка области определения функции
- 4) $(x_0; y_0)$ — стационарная точка

15. Дана функция $z = 3x^2 - xy + 3y^2 + 4y$. Найти стационарные точки.

- 1) $\frac{8}{35}, \frac{22}{35}$
- 2) $\frac{4}{35}, \frac{24}{35}$
- 3) $\frac{11}{35}, \frac{17}{35}$
- 4) $\frac{4}{35}, \frac{24}{35}$

16. Вычислить площадь области, на которой определена функция $z = \sqrt{4 - x^2 - y^2}$.

- 1) 4ρ
- 2) 3ρ
- 3) $\frac{3}{2}\rho$
- 4) $2\rho^2$

17. Найти минимум функции $z = x^2 + xy + y^2 - 3x^2 - 6y$

- 1) -10
- 2) -9
- 3) -8
- 4) -7

18. Найти минимум функции $z = 3x + 6y - x^2 - xy + y^2$

- 1) -1
- 2) 0
- 3) 1
- 4) нет

19. Найти точку максимума функции $z = xy^2(1 - x - y)$.

- 1) $\frac{1}{2}, \frac{1}{2}$
- 2) $\frac{1}{2}, \frac{1}{2}$
- 3) (4,-2);

4) $\frac{1}{e^4}, \frac{1}{2e}$.

20. Найти экстремум функции $z = x^2 + xy + y^2 - 3x - 6y$.

- 1) -9
- 2) 3
- 3) 9
- 4) -5

Тесты используемые для проведения 3-го рейтинг - контроля

Тема 6. Теория вероятностей.

Случайные события.

1. Теория вероятностей изучает явления:

- 1) сложные
- 2) детерминированные
- 3) случайные
- 4) простые

2. Количественная мера объективной возможности это:

- 1) опыт
- 2) вероятность
- 3) событие
- 4) явление

3. Опыт – подбрасывание 2-х игральных кубиков. Сколько всего элементарных исходов в опыте:

- 1) 6
- 2) 12
- 3) 18
- 4) 36

4. Достоверным называется событие А, если:

- 1) $A = W$
- 2) $A = \bar{E}$
- 3) $A = 1$
- 4) $A = 0$

5. В ящике находятся белые, красные и черные шары. Какое событие является невозможным:

- 1) из ящика извлечен черный шар
- 2) из ящика извлечен белый шар
- 3) из ящика извлечен красный шар
- 4) из ящика извлечен синий шар

6. Невозможным называется событие А, если:

- 1) $A = W$
- 2) $A = \bar{E}$
- 3) $A = 1$
- 4) $A = 0$

7. В ящике находятся только черные шары. Какое событие является достоверным:

- 1) из ящика извлечен черный шар
- 2) из ящика извлечен белый шар
- 3) из ящика извлечен синий шар
- 4) из ящика извлечен красный шар

8. Опыт - подбрасывании 2-х монет, событие A – появление двух «решек», событие

\bar{A} это:

- 1) появление одного «орла»
- 2) появление двух «орлов »
- 3) появление хотя бы одного «орла »
- 4) появление ноль «орлов »

9. Суммой событий A и B называется -

- 1) появление одного события
- 2) появление двух событий
- 3) появление хотя бы одного события
- 4) появление ноль событий

10. Произведением событий A и B называется -

- 1) появление одного события
- 2) появление двух событий
- 3) появление хотя бы одного события
- 4) появление ноль событий

11. События A и B несовместны, если

- 1) $A + B = W$
- 2) $A \times B = \bar{A} \bar{B}$
- 3) $A \times B = W$
- 4) $A + B = \bar{A} \bar{B}$

12. Вероятность $p(A)$ принимает значения:

- 1) $[-1; 1]$
- 2) $[0; 100]$
- 3) $[0; 10]$
- 4) $[0; 1]$

13. Вероятность достоверного события равна:

- 1) -1
- 2) 0
- 3) 0.5
- 4) 1

14. Вероятность невозможного события равна:

- 1) -1
- 2) 0
- 3) 0.5
- 4) 1

15. Вероятность суммы каких событий равно сумме вероятностей этих событий :

- 1) независимых
- 2) несовместных
- 3) зависимых
- 4) совместных

16. Вероятность суммы противоположных событий равна:

- 1) -1
- 2) 0
- 3) 0.5
- 4) 1

17. События $A_1 \dots A_n$ не могут быть случаями, если они :

- 1) несовместные
- 2) равновозможные
- 3) неравновозможные
- 4) образуют полную группу

18. В ящике находятся 3 белых и 5 черных шаров. Какова вероятность извлечения белого шара:

- 1) $3/5$
- 2) $1/3$
- 3) $3/8$
- 4) $5/8$

19. В ящике находятся 3 белых и 5 черных шаров. Какова вероятность извлечения черного шара:

- 1) $5/3$
- 2) $1/3$
- 3) $3/8$
- 4) $5/8$

20. Вероятность суммы случайных событий A и B:

- 1) $p(A + B) = p(A) + p(B) - p(AB)$
- 2) $p(A + B) = p(A) + p(B) + p(AB)$
- 3) $p(A + B) = p(A) - p(B) - p(AB)$
- 4) $p(A + B) = p(A) - p(B) + p(AB)$

Случайные величины

1. Случайная величина называется дискретной, если ее множество значений:

- 1) счетное
- 2) несчетное
- 3) конечное
- 4) бесконечное

2. Случайная величина называется непрерывной, если ее множество значений:

- 1) счетное
- 2) несчетное
- 3) конечное
- 4) бесконечное

3. Функцией распределения $F(x)$ случайной величины X называется вероятность того что:

- 1) что она примет значение меньшее, чем аргумент функции x
- 2) что она примет значение не меньшее, чем аргумент функции x
- 3) что она примет значение большее, чем аргумент функции x
- 4) что она примет значение не большее, чем аргумент функции x

4. Функция распределения $F(x)$ принимает значения:

- 1) $[0; 1]$
- 2) $[0; +\infty[$
- 3) $[-\infty; +\infty[$
- 4) $[-1; +1]$

5. Для функции распределения $F(x)$ имеет место предельное соотношение:

- 1) $F(-\infty) = 0$
- 2) $F(-\infty) = 1$
- 3) $F(-\infty) = +\infty$
- 4) $F(-\infty) = -\infty$

6. Для функции распределения $F(x)$ имеет место предельное соотношение:

- 1) $F(+\infty) = 0$
- 2) $F(+\infty) = 1$
- 3) $F(+\infty) = +\infty$
- 4) $F(+\infty) = -\infty$

7. Функция распределения $F(x)$ является:

- 1) неубывающей функцией
- 2) убывающей функцией
- 3) невозрастающей функцией
- 4) возрастающей функцией

8. Переход от плотности распределения $f(x)$ к функции распределения $F(x)$ имеет вид:

$$1) F(x) = \int_{-\infty}^x f(x) dx$$

$$2) F(x) = \int_{+\infty}^x f(x) dx$$

$$3) F(x) = \int_x^{+\infty} f(x) dx$$

$$4) F(x) = \frac{\int_x f(x)}{\int_x}$$

9. Математическое ожидание дискретной случайной величины X равно:

$$1) \sum_{i=1}^n x_i \times p_i$$

$$2) \int_{-\infty}^{\infty} x \times f(x) dx$$

$$3) \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

$$4) \int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx$$

10. Математическое ожидание случайной величины X характеризует:

- 1) среднее значение случайной величины
- 2) наиболее вероятное значение случайной величины
- 3) степень рассеивания значений случайной величины
- 4) степень случайности

11. Математическое ожидание непрерывной случайной величины X равно:

$$1) \sum_{i=1}^n x_i \times p_i$$

$$2) \int_{-\infty}^{\infty} x \times f(x) dx$$

$$3) \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

$$4) \int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx$$

12. Дисперсия дискретной случайной величины X равна:

$$1) \sum_{i=1}^N (x_i - m_X)^2 p_i$$

$$2) \sum_{i=1}^N x_i^2 p_i - m_X$$

$$3) \sum_{i=1}^N (x_i - m_X) p_i$$

$$4) \sum_{i=1}^N x_i^2 p_i$$

13. Дисперсия непрерывной случайной величины X равна:

$$1) \int_{-\infty}^{\infty} x^2 f(x) dx - m_X^2$$

$$2) \int_{-\infty}^{\infty} (x - m_X) f(x) dx$$

$$3) \int_{-\infty}^{\infty} x^2 f(x) dx - m_X$$

$$4) \int_{-\infty}^{\infty} (x - m_X)^2 dx$$

14. Мода случайной величины X равна:

- 1) среднему значению случайной величины
- 2) наиболее вероятному значению случайной величины
- 3) значению, для которого выполняется условие $p\{X < Mo\} = p\{X \geq Mo\}$
- 4) максимальному значению вероятности

15. Медиана случайной величины X равна:

- 1) среднему значению случайной величины
- 2) наиболее вероятному значению случайной величины
- 3) значению, для которого выполняется условие $p\{X < Me\} = p\{X \geq Me\}$
- 4) максимальному значению вероятности

18. Дан закон распределения дискретной случайной величины X . Чему равно значение вероятности p_5 ?

x_i	1	2	3	4	5
$p_i = P\{X = x_i\}$	0,14	0,28	0,17	0,32	p_5

- 1) 0,1
- 2) 0
- 3) 0,09
- 4) 0,02

19. Если случайная величина X задана законом распределения

X	-1	0	1
P	0.1	0.3	0.6

то $M(X)$ равно:

- 1). 0.8
- 2). 0,4
- 3). 0,5
- 4). 0,7.

20. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:

XI	-2	-1	1	4
Pi	0,3	0,3	0,3	0,1

Тогда математическое ожидание случайной величины равно...

- 1) 0,4;
- 2) 0,3;
- 3) 0,9;
- 4) 0,6.

Тема 7. Математическая статистика

1. Выборочной совокупностью (выборкой) называют множество результатов, отобранных из генеральной совокупности:

- 1) по определенному критерию
- 2) по определенному правилу
- 3) случайно
- 4) нет правильного ответа

2. Выборка репрезентативна. Это означает, что:

- 1) она неправильно отражает пропорции генеральной совокупности
- 2) она правильно отражает пропорции генеральной совокупности
- 3) ее объем превышает 30 наблюдений
- 4) нет правильного ответа

3. Чем достигается репрезентативность выборки?

- 1) подбором наблюдений
- 2) случайностью отбора
- 3) объемом
- 4) нет правильного ответа

4. Чтобы оценка дисперсии генеральной совокупности была несмещенной необходимо выборочную дисперсию

- 1) умножить на $\frac{n}{n-1}$
- 2) умножить на $\frac{n-1}{n}$
- 3) разделить на $1-n$
- 4) умножить на $1-n$

5. Перечислите основные свойства точечных оценок:

- 1) несмещенность и эффективность
- 2) эффективность и состоятельность
- 3) несмещенность, эффективность и состоятельность
- 4) несмещенность и состоятельность

6. Что является оценкой математического ожидания?

- 1) средняя арифметическая \bar{x}
- 2) выборочная дисперсия S^2

- 3) относительная частота $\frac{m}{n}$

- 4) исправленная выборочная дисперсия \hat{S}^2

7. Что является несмещенной оценкой генеральной дисперсии?

- 1) средняя арифметическая \bar{x}
- 2) выборочная дисперсия S^2
- 3) относительная частота $\frac{m}{n}$
- 4) исправленная выборочная дисперсия \hat{S}^2

8. Что является оценкой генеральной доли или вероятности?

- 1) средняя арифметическая \bar{x}
- 2) выборочная дисперсия S^2
- 3) относительная частота $\frac{m}{n}$
- 4) исправленная выборочная дисперсия \hat{S}^2

9. Если математическое ожидание оценки при любом объёме выборки равно самому оцениваемому параметру, то точечная оценка называется:

- 1) состоятельной
- 2) эффективной
- 3) несмещенной
- 4) все ответы верны

10. Если точечная оценка параметра при увеличении объёма выборки сходится по вероятности к самому оцениваемому параметру, то точечная оценка называется:

- 1) состоятельной
- 2) эффективной
- 3) несмещенной
- 4) все ответы верны

11. Формула числа размещений из n элементов по m элементов в каждом имеет вид:

- 1) $\frac{m}{n}$
- 2) $n!$
- 3) $\frac{n!}{k!(n-k)!}$
- 4) $\frac{n!}{(n-k)!}$

12. Формула числа сочетаний из n элементов по m элементов в каждом имеет вид:

- 1) $\frac{m}{n}$
- 2) $n!$
- 3) $\frac{n!}{k!(n-k)!}$
- 4) $\frac{n!}{(n-k)!}$

13. Из генеральной совокупности извлечена выборка объёма $n = 50$:

x_i	1	2	3	4
-------	---	---	---	---

n_i	n_i	9	8	7
-------	-------	---	---	---

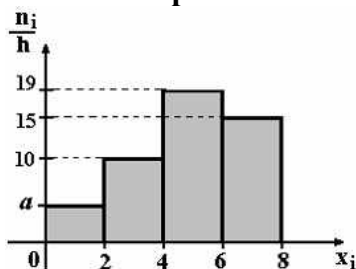
Тогда n_1 равен...

- 1) 50;
- 2) 26;
- 3) 27;
- 4) 10.

14. Мода вариационного ряда 3, 4, 5, 6, 10, 10, 12 равна...

- 1) 10;
- 2) 12;
- 3) 6;
- 4) 3.

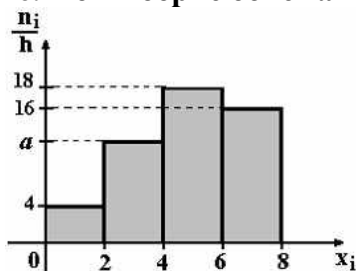
15. По выборке объема $n = 100$ построена гистограмма частот:



Тогда значение a равно:

- 1) 5;
- 2) 56;
- 3) 6;
- 4) 7.

16. По выборке объема $n = 100$ построена гистограмма частот...



Тогда значение a равно:

- 1) 62;
- 2) 13;
- 3) 11;
- 4) 12.

17. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 15.

Тогда его интервальная оценка может иметь вид...

- 1) (13,8; 14,1);
- 2) (13,8; 16,2);
- 3) (15; 16,2);
- 4) (13,8; 15).

18. Выборочная дисперсия, определяемая по формуле $D_s = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$, является

- 1) несмещенной оценкой дисперсии генеральной совокупности;
- 2) смещенной оценкой дисперсии генеральной совокупности;

- 3) либо смещенной, либо несмещенной оценкой (в зависимости от условий проведения опыта) дисперсии генеральной совокупности;
 4) нет правильного ответа.

7.3.2. Задания для подготовки к бально-рейтинговым контрольным мероприятиям.

Первый рейтинг контроль

1. Решить неравенство:

$$\begin{vmatrix} x & 2 & x+3 \\ 2 & 1 & 1 \\ x & 1 & 0 \end{vmatrix} + x^2 \leq 0.$$

2. Найти матрицу A^{-1} обратную матрице

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 0 \\ 2 & 1 & 1 \end{pmatrix}.$$

Проверить результат, вычислив произведение $A \cdot A^{-1}$.

3. Решить систему уравнений методом обратной матрицы и по правилу Крамера

$$\begin{cases} x + 2y + 3z = 4, \\ x + y + z = 3, \\ 2x + 2y + 3z = 6. \end{cases}$$

4. Даны координаты вершин треугольника ABC: A(3,2), B(-2,5), C(6,-2). Найти:

А) уравнение прямой AB с угловым коэффициентом, в отрезках, в общем виде.

5. Даны векторы $\vec{a}(3;4;0)$, $\vec{b}(0;-3;1)$ и $\vec{c}(0;2;5)$. Найти скалярное произведение.

6. Найти пределы:

$$1) \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 + 8}{x^2 - 3x - 10}$$

$$2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{\lg 5x};$$

7. Вычислить

$$\frac{3 - 7i}{2 + 4i}.$$

8. Найти производные функции:

$$a) y = \frac{x^5}{5} - 15x^4 + \frac{1}{\sqrt[4]{x}} - 3x\sqrt[3]{x} + 5; \quad b) y = 5^x \ln x;$$

9. Провести полное исследование функции и построить график

$$y = \frac{x^2 - 1}{x^2 - 4}.$$

Второй рейтинг контроль

1. Найти неопределенные интегралы:

$$a) \int \frac{e^x}{\sin^2 x} dx + 7\sqrt[5]{x} - \frac{1}{\sin^2 x} dx; \quad b) \int_1^e x^2 \ln x dx;$$

2. Вычислить определенные интегралы:

$$1. \int_{-1}^3 \left(x + \frac{3}{4} \right) dx; \quad 2. \int_1^2 (3x^2 - 2x + 1) dx; \quad 3) \int_0^{\frac{\pi}{4}} x \sin 2x dx$$

3. Найти частные производные функций:

$$1) z = x^3 y^2 + 3x + 5y \quad 2) z = e^x (\cos y + y \sin x).$$

4. Найти производные второго порядка функции $z = \ln(3x^2 + y^2)$;

5. Найти экстремум функции: $z = 3x^2 y - y^3 + 6x^2 + 9y^2 - 4$.

Третий рейтинг контроль

1. В ящике 10 стандартных деталей и 3 нестандартные, на ощупь неотличимые. Токарь берет сразу две детали. Найти вероятность того, что среди них окажутся: а) ровно одна нестандартная; б) ровно две нестандартные.

2. На автозавод поступили двигатели от трех моторных заводов. От первого завода поступило 10 двигателей, от второго – 6 и от третьего – 4 двигателя. Вероятности безотказной работы этих двигателей в течение гарантийного срока 0,9; 0,8; 0,7. Какова вероятность того, что установленный в машине двигатель будет работать без дефектов в течение гарантийного срока;

3. Задан закон распределения случайной величины X (в первой строке таблицы даны возможные значения величины X , а во второй строке указаны вероятности p этих возможных значений).

Найти: 1) математическое ожидание $M(X)$; 2) дисперсию $D(X)$; 3) среднее квадратичное отклонение S .

X	23	25	28	29
p	0,3	0,2	0,4	0,1

4. Ряд распределения случайной величины имеет вид

X	-5	2	3	4
p	0,3	0,4	0,2	0,1

Построить функцию распределения. Вычислить $P(X \geq 3,5)$ и $P(|X| < 2,5)$.

5. Для приведенной выборки построить ранжированный вариационный ряд и статистическое распределение; составить эмпирическую функцию распределения и построить ее график; построить полигон частот; найти выборочную среднюю; выборочную дисперсию $D_{\text{в}}$ двумя способами; выборочное среднее квадратическое отклонение $S_{\text{в}}$; медиану $X_{\text{ме}}$; моду $X_{\text{мо}}$; коэффициент вариации V .

10; 14; 11; 0; 15; 18; 5; 10; 11; 12; 15; 7; 8; 13; 4; 10; 2; 8; 8; 3; 6; 10; 0; 15; 11; 2; 2; 4; 10; 15.

7.3.3. Перечень вопросов выносимых на промежуточную аттестацию

- 1) Определители второго и третьего порядка. Основные определения.
- 2) Свойства определителей.
- 3) Миноры и алгебраические дополнения.
- 4) Матрицы. Виды матриц.
- 5) Линейные операции над матрицами.
- 6) Произведение матриц.
- 7) Невырожденная матрица. Присоединенная матрица
- 8) Обратная матрица. Вычисление обратной матрицы.
- 9) Решение матричных уравнений.
- 10) Системы линейных алгебраических уравнений. Общие понятия.
- 11) Запись и решение систем линейных алгебраических уравнений в матричной форме.
- 12) Правило Крамера для решения системы n линейных уравнений с n переменными.
- 13) Прямоугольные декартовы координаты точки на плоскости.
- 14) Определение вектора. Виды векторов.
- 15) Коллинеарность двух векторов.
- 16) Компланарность трех векторов.
- 17) Равенство векторов.
- 18) Сложение векторов. Свойства сложения.
- 19) Вычитание векторов. Правило параллелограмма и треугольника сложения (вычитания) векторов.
- 20) Произведение вектора на число.
- 21) Свойства произведения.
- 22) Проекция вектора на ось.
- 23) Сложение (вычитание) векторов, умножение вектора на число в координатной форме.
- 24) Скалярное произведение векторов.
- 25) Свойства скалярного произведения.
- 26) Скалярное произведение через координаты сомножителей.
- 27) Угол между двумя векторами.
- 28) Ортогональность векторов.
- 29) Определение правой (левой) тройки векторов.
- 30) Векторное произведение векторов.
- 31) Геометрический смысл векторного произведения.
- 32) Алгебраические свойства векторного произведения.
- 33) Векторное произведение через координаты сомножителей.
- 34) Смешанное произведение трех векторов.
- 35) Геометрический смысл смешанного произведения.
- 36) Свойства смешанного произведения.
- 37) Смешанное произведение в координатной форме.
- 38) Вычисление объема тетраэдра с помощью смешанного произведения.
- 39) Определение базиса.
- 40) Разложение вектора по базису.
- 41) Расстояние между двумя точками на плоскости.
- 42) Деление отрезка в данном отношении.
- 43) Общее уравнение прямой.
- 44) Неполные уравнения прямых.

- 45) Уравнение прямой в отрезках на осях.
- 46) Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
- 47) Угол между двумя прямыми.
- 48) Параллельность прямых.
- 49) Перпендикулярность прямых.
- 50) Уравнение прямой, проходящей через данную точку с данным угловым коэффициентом.
- 51) Уравнение прямой, проходящей через две точки.
- 52) Нормальное уравнение прямой.
- 53) Приведение общего уравнения прямой к нормальному виду. Нормирующий множитель.
- 54) Полярные координаты точки на плоскости.
- 55) Выражение полярных координат через прямоугольные.
- 56) Выражение прямоугольных координат через полярные координаты.
- 57) Функция, свойства функции. Способы задания.
- 58) Числовая последовательность и её предел. Основные теоремы о пределах последовательности.
- 59) Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности и соотношения между ними.
- 60) Второй замечательный предел для последовательности. Число e .
- 61) Функция. Предел функции в точке.
- 62) Замечательные пределы.
- 63) Раскрытие неопределенностей.
- 64) Производная, её геометрический и физический смысл.
- 65) Основные правила дифференцирования.
- 66) Производная сложной функции.
- 67) Таблица производных .
- 68) Дифференциал функции.
- 69) Производные и дифференциалы высших порядков.
- 70) Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей.
- 71) Исследование функций с помощью производной.
- 72) Комплексные числа и действия над ними.
- 73). Формула интегрирования по частям.
- 74) Определенный интеграл и его свойства.
- 75) Формула Ньютона-Лейбница.
- 76) Основные методы вычисления определенного интеграла (замена переменной, интегрирование по частям)
- 77) Частные производные функции двух переменных.
- 78) Экстремум функции двух переменных.
- 79) Случайные события и их классификация.
- 80) Классическое, статистическое и геометрическое определения вероятности.
- 81) Теоремы сложения и умножения вероятностей.
- 82) Дискретные случайные величины.
- 83) Функция и плотность распределения случайной величины.
- 84) Числовые характеристики дискретной случайной величины.
- 85) Числовые характеристики непрерывной случайной величины
- 86) Основные понятия математической статистики. Связь между теорией вероятности и математической статистикой.

- 87) Понятие генеральной совокупности.
- 88) Основные выборочные характеристики. Вариационный ряд. Эмпирическая функция распределения и её свойства
- 89) Полигон и гистограмма частот (относительных частот).
- 90) Выборочные характеристики вариационного ряда.
- 91) Статистическая оценка неизвестного параметра и её свойства.
- 92) Понятия точечных оценок и их свойства (несмещенность, состоятельность и эффективность. Оценка среднего и дисперсии по выборке.
- 93) Выборочная дисперсия и исправленная выборочная дисперсия.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Методическими материалами, определяющими процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций являются внутривузовские локальные нормативные акты: «Положение о балльно-рейтинговой системе контроля и оценки успеваемости студентов» и «Положение о промежуточной аттестации обучающихся».

В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Балльно - рейтинговая система требует четких правил ее проведения, причем эти правила должны быть, хорошо известны обучающимся . Это достигается ознакомлением каждого обучающегося с вышеуказанными положениями.

График проведения рейтинговых контрольных мероприятия и даты проведения промежуточной аттестации, по курсам и семестрам, отражены в утвержденных проректором по УР календарных учебных графиках и расписаниях промежуточной аттестации по направлению подготовки (специальности), которые размещаются на информационных стендах институтов (факультетов) и на сайте университета в установленные сроки.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Теммеева, С.А. Учебно-методическое пособие к практическим занятиям по дисциплине «Математика» для студентов направления подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» всех форм обучения. [Электронный ресурс]: учебник .:-Н.:КБГАУ,2021.- [161 стр. или 10 усл. печ. листов)
2. Теммеева, С.А. Практикум по дисциплине «Математика» для студентов направления подготовки 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление» очной и заочной форм обучения [Электронный ресурс]: учебник .:-Н.:КБГАУ,2016.-[(174 стр. или 10,9 усл.печ.листов)
3. Шипачев, В. С.Основы высшей математики: [Текст]: учебное пособие для вузов / В. С. Шипачев. - 7-е изд. - М: Юрайт, 2009. - 479 с.
4. Шипачев, В. С. Задачник по высшей математике: [Текст]: учебное пособие для студ. вузов / В.С. Шипачев. Рец. В.В. Федоров. - 7-е изд. – М: Юрайт, 2009. - 304 с.

5. Гулиян, Б.Ш. Математика. Базовый курс [Электронный ресурс]: учебник/ Гулиян Б.Ш., Хамидуллин Р.Я. – Электрон. текстовые данные. – М.: Московский финансово - промышленный университет «Синергия», 2013. – 712 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17023>. – ЭБС «IPRbooks»
6. Краткий курс высшей математики [Электронный ресурс]: учебник/ К.В. Балдин [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – М.: Дашков и К, 2015. – 512 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14611>. – ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная литература

7. Высшая математика для экономистов : учебник / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко, И.М. Тришин, М.Н. Фридман ; под ред. Н.Ш. Кремер. - 3-е изд. - М. : Юнити-Дана, 2015. - 482 с. : граф. («Золотой фонд российских учебников»). - ISBN 978-5-238-00991-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114541](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114541) (10.11.2016).
8. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: [Текст]: курс лекций / Д. Т. Письменный. - 5-е изд. - М.: Айрис-пресс, 2009. - 608 с.
9. Крицков, Л.В. Высшая математика: в вопросах и ответах : учебное пособие / Л.В. Крицков ; под ред. В.А. Ильин. - М. : Проспект, 2014. - 176 с. - ISBN 978-5-392-14372-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=251598](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=251598) (10.11.2016).
10. Зайцев, И. А. Высшая математика: [Текст]: учебник для с/х вузов / И. А. Зайцев. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Высш. шк., 2010. - 409 с.
11. Кремер, Н.Ш. Высшая математика для экономистов: [Электронный ресурс]: учебник/ Кремер Н.Ш., Путко Б.А., Тришин И.М. – Электрон. текстовые данные. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – 479 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12847>. – ЭБС «IPRbooks»;

9. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.

- **ЭБС «Издательства Лань»**
Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов»
ООО «Издательство Лань».
Лицензионный договор № 003/2025-44ФЗ от 22.05.25 г сроком на 1 год
<http://e.lanbook.com/>
- **ЭБС «Издательства Лань». Коллекция «ФПУ. 10-11 кл. Изд-во «Просвещение».**
Общеобразовательные предметы»
ООО «ЭБС Лань».
Договор № 023/2024-223ФЗ от 24.05.24 г сроком на 1 год (работает до 1 сентября)
<http://e.lanbook.com/>
- **Сетевая электронная библиотека**
ООО «ЭБС ЛАНЬ»
Договор № СЭБ НВ-164 от 17.12.2019 г. – бессрочный
<http://e.lanbook.com/>
<http://seb.e.lanbook.com/>
- **ЭБС «Университетская библиотека online». Базовая часть**
ООО «Директ-Медиа»
Контракт № 51-04/2025 от 22.05.2025 г сроком на 1 год
<http://biblioclub.ru>

- **ЭБС «ЮРАЙТ» Пакет СПО**
ООО «Электронное издательство Юрайт»
 Лицензионный договор № 6703 от 27.08.2024 г. сроком на 1 год
<https://urait.ru/>
- **Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (SCIENCE INDEX)**
ООО Научная электронная библиотека.
 Лицензионный договор № SIO-2114/2025 от 06.05.2025 сроком на 1 год
<http://elibrary.ru>
- **Сертификат ИТС ПО САБ ИРБИС64**
ООО «Эй Ви Ди - Систем»
 Договор № А-12933 от 12.04.2024 г. сроком на 1 год
- **Антиплагиат.ВУЗ 5.0**
Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»
АО «Антиплагиат»
 Лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

Гарант

ООО «Гарант-КБР» Договор № 305-2025г. от 09.01.2025 г. сроком на 1 год

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины **«Математика»** необходимо учитывать особенность Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – их компетентностную ориентацию, которая нацелена не на сумму усвоенной информации, а на способность человека действовать в различных ситуациях.

Главной целью реализации компетентностного подхода является формирования и развития профессиональных навыков студентов, увеличение доли участия обучающихся в учебном процессе через широкое использование активных и интерактивных форм проведения занятий (семинаров в диалоговом режиме, дискуссий, компьютерных симуляций, долевых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологических и иных тренингов, групповых дискуссий, результатов работы студенческих исследовательских групп, вузовских и межвузовских телеконференций) в сочетании с внеаудиторной работой.

Дисциплина «Математика» рассчитана на изучение в один семестр и заканчивается экзаменом.

На лекциях студенту рекомендуется внимательно слушать учебный материал, записывать основные моменты, идеи, пытаться сразу понять главные положения темы, а если что не ясно – делать соответствующие пометки. После лекции во внеурочное время целесообразно прочитать записанный материал с целью его усвоения и выяснения непонятных вопросов.

Раздел «Самостоятельная работа» информирует обучающихся, какие вопросы раздела (модуля) выносятся на самостоятельное изучение, об их учебно-методическом обеспечении (учебники, учебные пособия, методические указания, рекомендуемые страницы и т.д.).

Степень усвояемости вопросов самостоятельной работы определяется при текущем и промежуточном контролях и при промежуточной аттестации.

Для студентов заочной формы обучения, после окончания предыдущей сессии, практикуется установочные занятия, где они ознакомились с целями и задачами изучения

дисциплины, с перечнем вопросов которые они должны изучать для обладания запланированными в рабочей программе компетенциями.

Студенту следует тщательно готовиться к модульному тестированию, контрольным работам, контрольным опросам, прорабатывая конспект лекций и рекомендуемую литературу.

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

11.1 Лицензионное программное обеспечение

AutoDesk AutoCad 2012 Education Product Standalone б/н

Антиплагиат.ВУЗ 5.0 Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020» лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition № лицензии 26ЕС-241021-134643-810-2826, договор № 651/А от 18.10.2024 г. до 31.10.2025

11.2 Интернет-ресурсы свободного доступа

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
БД «AGROS»- международная документографическая база данных по проблемам АПК, охватывает все научные публикации (книги, брошюры, авторефераты, диссертации, труды сельскохозяйственных научных учреждений).	http://www.cnsnb.ru/cataloga.shtm
Агроакадемсеть- базы данных РАСХН.	http://www.vniikormov.ru/pub/0004/lektcii-poslevuzovskogo-obrazovaniia-po-spetcialnosti-06-01-06-lugovodstvo-lekarstvennye-i-efirno-maslichnye-kultury-01.php

12.Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п./п.	Вид учебной работы	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лекционные занятия	Аудитории для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Доска аудиторная, специализированная мебель, экран настенный, проектор, ноутбук

2.	Практические занятия	Аудитория для проведения практических занятий в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования. Оборудование необходимое для проведения практических занятий (перечислить только имеющийся в наличии)
3.	Самостоятельная работа	Учебная аудитория (компьютерный класс с выходом в Интернет), для организации самостоятельной работы обучающихся; читальный зал научной библиотеки	Доска аудиторная, специализированная мебель, компьютера с выходом в интернет