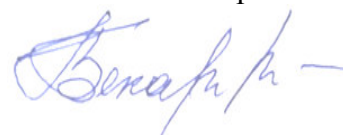


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М.КОКОВА»**

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

«УТВЕРЖДАЮ»
Декан факультета
«Экономика и управление»
Бекаров Г.А.



27 мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.03 Математика и математическая статистика

Направление подготовки **35.03.04 Агрономия**

Направленность (профиль) – **Семеноводство и селекция сельскохозяйственных культур**

Квалификация выпускника - **бакалавр**

Курс обучения **1;1; (1)**

Семестр **1;1; (1)**

Форма обучения **очная; очно-заочная; (заочная)**

Нальчик 2025

Рабочая программа дисциплины **Б1.О.03 Математика и математическая статистика** составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки **35.03.04 Агрономия** утвержденного приказом Минобрнауки России от 26 июля 2017 г. № 699 (далее – ФГОС ВО), и рабочего учебного плана подготовки бакалавров по данному направлению.

Составитель рабочей программы

д.ф.м.н., профессор

Аджиева А.А.



Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Высшая математика и информатика» от «22» мая 2025 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой,

к.ф.-м.н., доцент

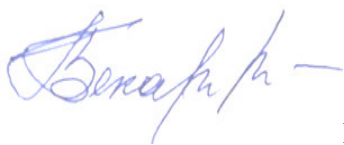
Н.И.Литовка



Одобрено методической комиссией факультета «Экономика и управление»

Протокол от от «23» мая 2025 г., протокол № 9

Председатель МК факультета «Экономика и управление»



к.э.н., доцент

Г.А. Бекаров

Согласовано:

Директор научной библиотеки



И.А. Шогенова

«22» мая 2025 г.

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.

Задачами дисциплины является изучение:

фундаментальных разделов математики для дальнейшего их применения в практической деятельности; выработка умения пользоваться разного рода справочными материалами и пособиями, самостоятельно расширяя математические знания, необходимые для решения практических задач.

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-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 _{ОПК-1} Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии ИД-2 _{ОПК-1} Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии	Знать: методы линейной алгебры, аналитической геометрии; основы дифференциального и интегрального исчисления; методы решения дифференциальных уравнений; основы теории вероятностей и математической статистики. Уметь: применять полученные методики при решении типовых практических задач в области агрономии. Владеть: первичными навыками и основными методами решения математических задач в области агрономии. Знать: базовые определения и теоремы из основных разделов математики и представлять взаимосвязи разделов математики с основными типовыми профессиональными задачами. Уметь: применять полученные математические знания для решения стандартных задач в агрономии. Владеть: навыками для формирования суждений по соответствующим профессиональным, научным проблемам; построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния, и прогноза развития агрономических явлений; грамотной математической речью, математической аргументацией.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина **Б1.О.03 «Математика и математическая статистика»** входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)», включенных в учебный план направления подготовки **35.03.04 Агрономия**.

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	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
	семестр	семестр	семестр
	1	1	1
	З.е., часов	З.е., часов	З.е., часов
1.Контактная работа з.е./час, в том числе (час):	1,9/69	1,3/48	0,4/16
лекции	18(8)*	18(4)*	4(2)*
практические занятия	36(8)*	18(4)*	4(2)*
групповые консультации	3	3	3
контрольные балльно-рейтинговые мероприятия	3		
промежуточная аттестация: экзамен	9	9	5
2.Самостоятельная работа з.е./час, в том числе (час):	1,1/39	1,7/60	2,6/92
самостоятельное изучение отдельных тем модуля, подготовка к практические занятия	12	33	88
подготовка к промежуточной аттестации	27	27	4
Общая трудоемкость з.е./час	3/108	3/108	3/108

(*)* - 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				
1.	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	2(2)*	4(2)*	2
2.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	4(2)*	8(2)*	2
3.	Интегральное исчисление функции одной переменной	4(2)*	8(2)*	2
4.	Дифференциальные уравнения		4	2
5.	Теория вероятностей	4	6	2
6.	Математическая статистика	4(2)*	6(2)*	2
	Итого по дисциплине	18(8)*	36(8)*	12

(*)* - 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 (очно-заочная форма обучения)

№/ №	Наименование разделов дисциплины	Аудиторные занятия		Сам. работа
		Лекции	Практика	Сам. изуч. отд. тем
1 семестр				

1.	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	2	2	3
2.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	4(2)*	4(2)*	6
3.	Интегральное исчисление функции одной переменной	4(2)*	4(2)*	6
4.	Дифференциальные уравнения			6
5.	Теория вероятностей	4	4	6
6.	Математическая статистика	4	4	6
	Итого по дисциплине	18(4)*	18(4)*	33

(*) - 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).

(заочная форма обучения).				
№/№	Наименование разделов дисциплины	Аудиторные занятия		Сам. работа
		Лекции	Практика	Сам. изуч. отд. тем
1 семестр				
1.	Линейная алгебра и аналитическая геометрия			16
2.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	1	1	12
3.	Интегральное исчисление функции одной переменной	1(1)*	1(1)*	15
4.	Дифференциальные уравнения			15
5.	Теория вероятностей	1(1)*	1(1)*	15
6.	Математическая статистика	1	1	15
	Итого по дисциплине	4(2)*	4(2)*	88

(*) - 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	Очно-заочная	заочная
1.	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	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.	0,5	0,5	
		ЛЕКЦИЯ №2. Тема: «Решение систем линейных уравнений» Решение системы линейных уравнений с помощью определителей. Правило Крамера. Методом Гаусса. Решения систем линейных уравнений матричным способом	1	1	

		ЛЕКЦИЯ №3. Тема: «Прямая линия на плоскости» Основные задачи аналитической геометрии на плоскости. Уравнения прямой на плоскости. Угол между двумя прямыми. Расстояние от точки до прямой	0,5	0,5	
2.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	ЛЕКЦИЯ №4. Тема: «Введение в математический анализ» Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Функция. Предел функции. Замечательные пределы. Непрерывность функции. Точки разрывов	1	1	
		ЛЕКЦИЯ №5. Тема: «Производная функции» Определение производной функции. Геометрический и физический смысл производной. Правила дифференцирования. Таблица производных. Производная сложной функции. Производные высших порядков.	2(2)*	2(2)*	1
		ЛЕКЦИЯ №6. Тема: «Экстремум функции» 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.	1	1	
3.	Интегральное исчисление функции одной переменной	ЛЕКЦИЯ №7. Тема: «Неопределённый интеграл» Первообразная и ее свойства. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных неопределенных интегралов. Интегрирование методом подстановки. Метод интегрирования по частям.	1	1	1(1)*
		ЛЕКЦИЯ №8. Тема: «Интегрирование рациональных выражений. Интегрирование тригонометрических и иррациональных выражений». Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических выражений.	1	1	
		ЛЕКЦИЯ №9. Тема: «Определённый интеграл. Приложения определённых интегралов» Понятие определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирования по частям в определенном интеграле. Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление длины дуги кривой. Вычисление объемов	2(2)*	2(2)*	

		тел.			
4.	Дифференциальные уравнения	ЛЕКЦИЯ №10. Тема: «Дифференциальные уравнения первого порядка». Основные понятия. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные уравнения первого порядка.			
		ЛЕКЦИЯ №11. Тема: «Дифференциальные уравнения высших порядков». Задача Коши. Уравнение допускающие понижение порядка.			
		ЛЕКЦИЯ №12. Тема: «Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка» Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Структура общего решения.			
8.	Теория вероятностей	ЛЕКЦИЯ №13. Тема: «Основные понятия и определения теории вероятностей». Элементы комбинаторики. Классическое определение вероятностей и их свойства. Геометрическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей.	1	1	1(1)*
		ЛЕКЦИЯ №14. Тема: «Основные теоремы теории вероятностей». Формула полной вероятности. Формула Байеса. Формула Бернулли. Теорема Муавра-Лапласа. Формула Пуассона. Интегральная формула Лапласа.	2(2)*	2	
		ЛЕКЦИЯ №15. Тема: «Случайные события». Закон распределения ДСВ и НСВ. Числовые характеристики: математическое ожидание и дисперсия. Равномерный и нормальный законы распределения случайной величины.	1	1	
9.	Математическая статистика	ЛЕКЦИЯ №16. Тема: «Математическая статистика» Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Геометрические представления вариационного ряда: полигон и гистограмма. Графические представления статистических распределений	1	1	1
		ЛЕКЦИЯ №17. Тема: «Выборочные характеристики статистического ряда» Выборочная средняя и ее свойства. Выборочная дисперсия и ее свойства. Несмещенные, эффективные и	2(2)*	2	

		состоятельные оценки. Анализ смещенности выборочной средней и выборочной дисперсии.			
		ЛЕКЦИЯ №18. Тема: «Проверка статистических гипотез. Критерий Пирсона». Точечные и интервальные оценки. Доверительный интервал. Критерий Пирсона.	1	1	
Итого по дисциплине			18(8)*	18(4)*	4(2)*

(*) - занятия, проводимые в интерактивных формах

4.3.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Номер и тема практического занятия	Трудоемкость, час.		
			очная	очно-заочная	заочная
1.	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Практическое занятие №1. Определители. Вычисление определителей. Матрицы и действия над ними.	2	0,5	
		Практическое занятие №2. Система линейных алгебраических уравнений. Правило Крамера.	2	1	
		Практическое занятие №3. Уравнения прямой на плоскости. Угол между двумя прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой	2	0,5	
2.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Практическое занятие №4. Предел числовой последовательности. Предел функции. Замечательные пределы.	2	1	
		Практическое занятие №5. Производная функции. Правила дифференцирования. Вычисление производной. Производные высших порядков.	2(2)*	2(2)*	1
		Практическое занятие №6. Исследование на экстремум функции с помощью производных. Общая схема исследования функции и построения графика функций.	2	1	
3.	Интегральное исчисление функции одной переменной.	Практическое занятие №7. Непосредственное интегрирование. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределённом интеграле.	2	1	1(1)*
		Практическое занятие №8. Интегрирование дробно-рациональных функций. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции.	2	1	
		Практическое занятие №9. Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.	2(2)*	2(2)*	

		Приложения определенного интеграла.			
4.	Дифференциальные уравнения.	Практическое занятие №10. Дифференциальные уравнения первого порядка Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные уравнения первого порядка.	2		
		Практическое занятие №11. Уравнения, допускающие понижение порядка.	2		
		Практическое занятие №12. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	2		
5.	Теория вероятностей	Практическое занятие №13. Классическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей.	2	1	1(1)*
		Практическое занятие №14. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Формула Бернулли. Теорема Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.	2(2)*	2	
		Практическое занятие №15. Закон распределения дискретной и непрерывной случайной величины. Числовые характеристики, их свойства.	2	1	
5.	Математическая статистика	Практическое занятие №16. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Геометрические представления вариационного ряда: полигон и гистограмма.	2	1	1
		Практическое занятие №17. Выборочные характеристики вариационного ряда: выборочное среднее и дисперсия.	2(2)*	2	
		Практическое занятие №18. Точечные оценки и интервальные оценки. Доверительный интервал. Критерий Пирсона.	2	1	
Итого по дисциплине			36(8)*	18(4)*	4(2)*

(*) - занятия, проводимые в интерактивных формах

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

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «**Математика и математическая статистика**» 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 пособие: **Учебно-методическое пособие: Математика и математическая статистика: Практикум** : учебное пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подготовки «Агрономия», «Садоводство», «Лесное дело» всех форм обучения / сост. Н. И. Литовка. - Нальчик : КБГАУ, 2019. - 160 с. эл. опт. диск (CD-ROM).: <http://biblioclub.ru>.

На самостоятельную работу при изучении данной дисциплины отводится по очной форме обучения (заочной форме обучения) соответственно 39; 60; (92) часа, из них 12; 33; (88) 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, 27ч. По очно-заочной 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.

№№ раздел ов	Тема и вопросы самостоятельной работы студентов	Объем часов очно (заочно)	Перечень учебно- методического обеспечения	Форма контроля
1.	1. Ранг матрицы. 2. Теорема Кронекера-Капели. 3. Решение однородных систем линейных уравнений. 4. Преобразование системы координат. 5. Взаимное расположение прямой и плоскости 6. Поверхности второго порядка.	2; 5 (16)	[1], [2], [5], [6]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена.
2.	1. Дифференциал функции, его применение в приближенных вычислениях. 2. Правило Лопиталя. 3. Общая схема исследования функции и построения графика функций.	2; 5 (12)	[1], [2], [5], [6]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена.
3.	1. Интегрирование рациональных выражений. 2. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. 3. Приложения определённых интегралов.	2; 5 (15)	[1], [2], [5], [6]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче и экзамена.
4.	Дифференциальные уравнения 1. Диф. уравнения 1-го порядка (однородные, в полных дифференциалах). 2. Диф. уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. 3. Линейные неоднородные диф. уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.	2; 8 (15)	[1], [2], [5], [6]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче и экзамена.

5.	Теория вероятностей. 1. Формула Пуассона. 2. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа. 3. Нормальное распределение. Вероятность попадания нормальной случайной величины в заданный интервал.	2; 5 (15)	[3],[4],[8]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче и экзамена.
6.	Математическая статистика 1.Точечные оценки параметров распределения. 2. Интервальные оценки параметров распределения. 3.Проверка статистических гипотез.	2; 5 (15)	[3],[4],[8]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче и экзамена.
	Всего	12; 33 (88)		
	Подготовка к промежуточной аттестации	27; 27 (4)		Сдача экзамена
Итого по курсу:		39; 60 (92)		

* 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-1	1-й рейтинг-контроль. Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты)
	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.		
2.	Интегральное исчисление функции одной переменной.	ОПК-1	2-й рейтинг-контроль. Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты)
	Дифференциальные уравнения.		
3.	Теория вероятностей.	ОПК-1	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-1 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, согласно календарного учебного графика. 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 освоения 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 освоения знаний, умений 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 и математическая статистика»** предусмотрено участие дисциплины в формировании следующей компетенции:

ОПК-1- Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий.

В процессе освоения образовательной программы по **35.03.04 Агрономия** компетенция **ОПК-1** формируется при изучении дисциплин, прохождении практик и ГИА.

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы «Агрономия». Направленность (профиль) «Агрономия»

Код компетенции	Дисциплины, практики, ГИА, через которые формируется компетенция (компоненты)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы*

ОПК-1	Б1.О.03 Математика и математическая статистика Б1.О.04 Введение в информационные технологии Б1.О.11 Физика	1
	Б1.О.05 Химия Б1.О.06 Ботаника	2
	Б1.О.15 Микробиология	3
	Б1.О.14 Физиология и биохимия растений Б1.О.34 Основы биотехнологии Б2.О.02(У) Учебная практика, технологическая	4
	Б1.О.36 Сельскохозяйственная экология Б1.О.37 Мелиорация Б2.О.03(П) Производственная практика, технологическая	6
	Б1.О.40 Цифровые технологии в АПК	7
	Б3.01(Д) Выполнение 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-1 _{ОПК-1} Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии (1-этап)	Знать: методы линейной алгебры, аналитической геометрии; основы дифференциального и интегрального исчисления;	Не знает: методы линейной алгебры, аналитической геометрии; основы дифференциального и интегрального исчисления;	Частично знаком: с методами линейной алгебры, аналитической геометрии; основами дифференциального и интегрального исчисления;	Достаточно владеет знаниями о методах линейной алгебры, аналитической геометрии; основах дифференциального и интегрального	В полной мере владеет методами линейной алгебры, аналитической геометрии; основами дифференциального и интегрального исчисления;

	методы решения дифференциальных уравнений; основы теории вероятностей и математической статистики.	методы решения дифференциальных уравнений; основы теории вероятностей и математической статистики.	методами решения дифференциальных уравнений; основами теории вероятностей и математической статистики.	исчисления; методах решения дифференциальных уравнений; основах теории вероятностей и математической статистики.	методами решения дифференциальных уравнений; основами теории вероятностей и математической статистики.
	Уметь: применять полученные методики при решении типовых задач в области агрономии.	Не обладает умениями применять полученные методики при решении типовых задач в области агрономии.	Частично обладает умениями применять полученные методики при решении типовых задач в области агрономии.	Умеет хорошо применять полученные методики при решении типовых задач в области агрономии.	В полной мере может применять полученные методики при решении типовых задач в области агрономии.
	Владеть: первичными навыками и основными методами решения математических задач в области агрономии.	Не владеет навыками и основными методами решения математических задач в области агрономии.	Не в полной мере владеет навыками и основными методами решения математических задач в области агрономии.	Способен обеспечить на достаточном уровне навыки и основные методы решения математических задач в области агрономии.	Владеет на высоком уровне навыками и основными методами решения математических задач в области агрономии.
ИД-2 _{ОПК-1} . Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии (1-этап).	Знать базовые определения и теоремы из основных разделов математики и представлять взаимосвязи разделов математики с основными типовыми профессиональными задачами.	Не знает базовые определения и теоремы из основных разделов математики, не представляет взаимосвязи разделов математики с основными типовыми профессиональными задачами.	Частично с пробелами освоил базовые определения и теоремы из основных разделов математики и представляет взаимосвязи разделов математики с основными типовыми профессиональными задачами.	Практически полностью освоил базовые определения и теоремы из основных разделов математики и представляет взаимосвязи разделов математики с основными типовыми профессиональными задачами.	Полностью освоил базовые определения и теоремы из основных разделов математики и представляет взаимосвязи разделов математики с основными типовыми профессиональными задачами.
	Уметь: применять полученные математические знания для решения стандартных задач в агрономии.	Не обладает умениями в рамках компетенций к применению полученных математических знаний для решения стандартных задач в агрономии.	Частично обладает умениями в рамках компетенций к применению полученных математических знаний для решения стандартных задач в агрономии.	Умеет фрагментарно применять математические знания для решения стандартных задач в агрономии.	Умеет применять математические знания для решения стандартных задач в агрономии.
	Владеть: навыками построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния, и прогноза развития агрономических	Не владеет навыками построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния, и прогноза развития агрономических	Не в полной мере владеет навыками построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния, и прогноза развития	Способен на достаточном уровне применить навыки построения, анализа и применения математических моделей для оценки	Владеет на высоком уровне навыками построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния, и прогноза

	явлений.	явлений.	агрономических явлений.	состояния, и прогноза развития агрономических явлений.	развития агрономических явлений.
--	----------	----------	----------------------------	--	--

*На этапе освоения дисциплины

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-1 в процессе освоения ОПОП

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

ТЕСТЫ ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ 1-го РЕЙТИНГ- КОНТРОЛЯ

Тема 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. 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) $\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 5 & 6 \end{vmatrix}$

- 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) поменяет знак на противоположный
- 4) не изменится

$$\begin{vmatrix} 7 & 1 & 5 \\ 7 & 1 & 5 \\ 7 & 0 & 3 \end{vmatrix}$$

10. Чему равен определитель

- 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

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:

- a) 0;
- b) -22;
- c) -26;
- d) 22.

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

- a) (12; -15);
- b) (-12; 15);
- c) (-12; -15);
- d) (12; 15).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Аналитическая геометрия.

1. 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:
a) {5; 1; 13}; b) {5; 3; 13}; c) {3; 4; -1}; d) {3; 1; -1}.

2. 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) $\vec{p} = \left\{ \frac{1}{2}; \frac{1}{3}; 4 \right\}$ и $\vec{q} = \left\{ -\frac{1}{4}; \quad ; -2 \right\}$

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

- a) $\frac{2}{3}$; b) $\frac{3}{2}$; c) $-\frac{5}{2}$; d) $\frac{5}{3}$.

4. Найти скалярное произведение $\vec{a} \cdot \vec{b}$ **векторов** \vec{a} **и** \vec{b} , **если** $|\vec{a}| = 3$; $|\vec{b}| = 2$; $(\vec{a} \wedge \vec{b}) = 60^\circ$.

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

- a) $x+5y-13=0$; b) $2x+4y-11=0$;
 c) $y=2x-3$; d) $x-5y+15=0$.

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

- a) $\frac{5}{6}$; b) 3; c) $\frac{8}{5}$; d) $\frac{6}{5}$.

Тема 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

1. Найти соответствие общего члена последовательности с ее разложением:

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

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

- a) $(0; 2]$; b) $[0; 2]$; c) $(-\infty; 0)$; d) $[2; +\infty)$.

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

- a) $\frac{1}{2}$; b) $-\frac{1}{2}$; c) 2; d) -2.

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

- a) $-\frac{1}{3}$; b) $\frac{1}{3}$; c) 3; d) -3.

5. Чему равен предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+3}{x+1} \right)^x$?

- a) e^2 ;
 b) $\frac{1}{e}$;
 c) $\frac{1}{e^2}$;
 d) e^3

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

- a) 1; b) -1; c) 4; d) -4.

7. Второй замечательный предел функции выражается формулой:

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

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

- a) -48 ; b) 48 ; c) 84 ; d) -84 .

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

- a) скорость ; b) ускорение ;
c) путь ; d) время.

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

- a) 2 ; b) $\frac{5}{4}$; c) -2 ; d) $-\frac{5}{4}$.

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:

- a) $f(x_1) > f(x_2)$; b) $f(x_1) < f(x_2)$;
c) $f(x_1) \geq f(x_2)$; d) $f(x_1) \leq f(x_2)$

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

- a) $x_0 = 1$; b) $x_0 = 3$; c) $x_0 = -5$; d) $x_0 = -3$.

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

на отрезке $[0, 2]$.

- a) 0 ; b) $\frac{2}{3}$; c) $1\frac{1}{3}$;

ТЕСТЫ ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ 2-го РЕЙТИНГ-КОНТРОЛЯ

Тема 3. 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 $\int x \cdot \cos x dx$ 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) $\left(\int_a^x f(x)dx \right)' = f(x)$;

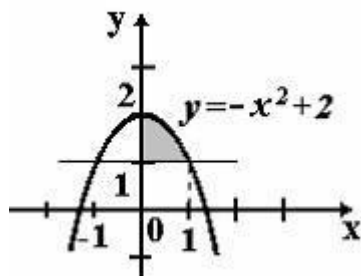
4) $\int_f^b f(x)dx = f(c)(b - a)$.

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

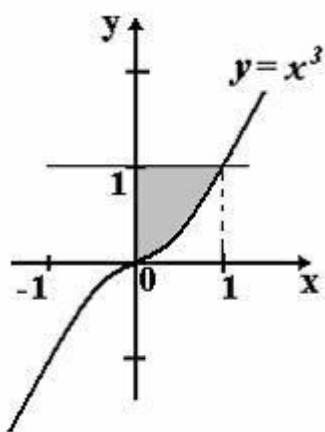
9. Площадь фигуры, изображенной на рисунке,



определяется интегралом...

1. $\int_0^1 (1 - x^2) dx$
 2. $\int_0^1 (x^2 - 1) dx$
 3. $\int_0^2 (2 - x^2) dx$
 4. $\int_0^1 (-x^2 + 2) dx$

10. Площадь фигуры, изображенной на рисунке,



определяется интегралом...

1. $\int_0^1 (1 - x^3) dx$

2. $\int_0^1 (x^3 - 1) dx$
3. $\int_{-1}^1 (x^3 + 1) dx$
4. $\int_0^1 x^3 dx$

11. Найти $\int x \ln x dx$.

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

12. 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 определённый интеграл от функции $f(x)$ на отрезке $[a; b]$ – это предел:

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

14. Найти площадь фигуры ограниченной линиями $y = x$, $y = x^2$.

1. 1;
2. $\frac{5}{6}$;
3. $\frac{2}{3}$;
4. $\frac{1}{6}$.

15. Вычислить несобственный интеграл $\int_1^{\infty} \frac{dx}{x^2}$ (или исследовать на сходимость):

1. расходится;
2. равен 1;
3. равен -1
4. равен 2.

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

- a) $\frac{1}{8}$ b) $\frac{10}{8}$ c) $\frac{81}{8}$ d) 0

17. Найти площадь фигуры ограниченной линиями $y = x$, $y = x^2$.

- a) 1; b) $\frac{5}{6}$; c) $\frac{2}{3}$; d) $\frac{1}{6}$.

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

- a) $-\frac{1}{x^5} + C$
 b) $-\frac{1}{5x^5} + C$
 c) $\frac{1}{5x^5} + C$
 d) $\frac{x^7}{7} + C$

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

- a) 0 b) -1 c) 1 d) e

20. Для функции $\frac{x\sqrt[3]{x}-2}{x^2}$ первообразной является ...

- a) $3\sqrt[3]{x} - \frac{2}{x} + C$
 b) $4\sqrt[4]{x} - \frac{2}{x} + C$
 c) $5\sqrt[5]{x} + C$
 d) $3\sqrt[3]{x} + \frac{2}{x} + C$

21. Установить соответствие между выражениями:

- | | |
|-------------------------------------|--|
| 1. $\int x^\alpha dx$ | a. $\arctg x + C$; |
| 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. $\frac{x^{\alpha+1}}{\alpha+1} + C, \alpha \neq -1$. |

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

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

22. 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) $F'(x) = f(x)$.

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

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

24. 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) $\int F(x)dx - C$

25. Площадь криволинейной трапеции равна

- 1) Неопределённому интегралу от функции возведения числа в квадрат
 2) Определённому интегралу от неотрицательной непрерывной функции
 3) Несобственному интегралу от непрерывной функции
 4) Несобственному интегралу от неограниченной функции

Тема 4. Дифференциальные уравнения.

1. Дифференциальное уравнение называется обыкновенным, если независимых переменных в нем:

- а) одна; б) две; в) три; г) четыре.

2. Общий интеграл дифференциального уравнения с разделяющимися переменными имеет вид: $y' = (2x-2l) \cdot y$

- а) $y = x^2 + 2lx + c$; б) $\ln y = x^2 - 2lx + c$;
 в) $2\ell^y = x^2 - 2lx + c$; г) $y^2 = 2x^2 + 42x + c$

3. Дифференциальное уравнение $y'(x) = \varphi\left(\frac{y}{x}\right)$ решается с помощью замены:

- а) $z = x \cdot y(x)$; б) $z = \frac{y^2(x)}{x}$;
 в) $z = \frac{y(x)}{x}$; г) $z = x^2 \cdot y(x)$.

4. Уравнение $P(x, y)dx + G(x, y)dy = 0$, является уравнением в полных дифференциалах, если выполняется условие:

- a) $P(x, y) = G(x, y)$; b) $dP(x, y) = dG(x, y)$;
 b) $\frac{\partial P}{\partial x} = \frac{\partial G}{\partial y}$; d) $\frac{\partial P}{\partial y} = \frac{\partial G}{\partial x}$.

5. Если частное решение $\tilde{y}(x)$ **неоднородного уравнения** $y'' + py' + qy = f(x)$ **отыскивается в виде** $\tilde{y}(x) = C_1(x)y_1(x) + C_2(x)y_2(x)$, где $y_1(x), y_2(x)$ -линейно- независимые решения однородного уравнения $y'' + py' + qy = 0$, то неизвестные функции $C_1(x), C_2(x)$ определяются из системы:

- a)
$$\begin{cases} C_1'(x)y_1(x) + C_2'(x)y_2(x) = 0 \\ C_1'(x)y_1'(x) + C_2'(x)y_2'(x) = 0 \end{cases};$$

 b)
$$\begin{cases} C_1'(x)y_1(x) + C_2'(x)y_2(x) = 0 \\ C_1'(x)y_1'(x) + C_2'(x)y_2'(x) = f(x) \end{cases};$$

 c)
$$\begin{cases} C_1'(x)y_1(x) - C_2'(x)y_2(x) = 0 \\ C_1'(x)y_1'(x) - C_2'(x)y_2'(x) = 0 \end{cases};$$

 d)
$$\begin{cases} C_1'(x)y_1(x) - C_2'(x)y_2(x) = 0 \\ C_1'(x)y_1'(x) - C_2'(x)y_2'(x) = f(x) \end{cases}.$$

6. Установить соответствие между видом общего решения уравнения

$y'' + py' + qy = 0$ **и корнями** k_1, k_2 **характеристического уравнения**

$$k^2 + pk + q = 0, \quad p, q - const :$$

- $k_1 \neq k_2, \quad k_1, k_2 \in R$; a1) $y(x) = e^{\alpha x}(C_1 \cos \beta x + C_2 \sin \beta x)$;
 $k_1 = k_2, \quad k_1, k_2 \in R$; b1) $y(x) = C_1 e^{kx_1} + C_2 e^{k_2 x}$;
 $k_{1,2} = \alpha \pm \beta i, \quad \alpha, \beta \in R$ C1) $y(x) = e^{\alpha x}(C_1 + C_2 x)$.

7. Найти общее решение: $y'' - 2y' + 5y = 0$.

- a) $y = e^x(c_1 \sin x + c_2 \cos x)$;
 b) $y = e^{-x}(c_1 \sin x + c_2 \cos 2x)$;
 c) $y = e^x(c_1 \sin 2x + c_2 \cos x)$;
 d) $y = e^{-2x}(c_1 \sin x + c_2 \cos x)$.
 e)

8. Найти общее решение: $y'' + 4y = 0$.

- a) $y = c_1 \sin 2x + c_2 \cos 2x$; b) $y = c_1 \sin 4x + c_2 \cos 4x$;
 c) $y = c_1 \sin 2x + c_2$; d) $y = c_1 e^{2x} + c_2 e^{-2x}$.

9. Решить задачу Коши: $xy' - y = 0, y(1) = 1$

- a) $y = x$; b) $y = 2x + 3$;

c) $y = -2x$; d) $y = -x + 2$.

10. Уравнение вида $y'(x) + p(x)y(x) = g(x)y^\alpha$ решается подстановкой:

a) $z = y^{1-\alpha}$; b) $z = y^\alpha$; c) $z = y^{1+\alpha}$;
d) $z = y^{\alpha-1}$.

11. Дифференциальное уравнение $y'(x) = \varphi\left(\frac{y}{x}\right)$ решается с помощью замены:

a) $z = x \cdot y(x)$; b) $z = \frac{y^2(x)}{x}$;
c) $z = \frac{y(x)}{x}$; d) $z = x^2 \cdot y(x)$.

ТЕСТЫ ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ 3-го РЕЙТИНГ- КОНТРОЛЯ

Тема 5. Теория вероятностей.

1. Теория вероятностей изучает явления:

- А) сложные
- Б) детерминированные
- В) случайные
- Г) простые

2. Количественная мера объективной возможности это:

- А) опыт
- Б) вероятность
- В) событие
- Г) явление

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

- А) 6
- Б) 12
- В) 18
- Г) 36

4. Достоверным называется событие А, если:

- А) $A = \Omega$
- Б) $A = \emptyset$
- В) $A = 1$
- Г) $A = 0$

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

- А) из ящика извлечен черный шар
- Б) из ящика извлечен белый шар
- В) из ящика извлечен красный шар
- Г) из ящика извлечен синий шар

6. Невозможным называется событие А, если:

- А) $A = \Omega$
- Б) $A = \emptyset$
- В) $A = 1$
- Г) $A = 0$

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

- А) из ящика извлечен черный шар
- Б) из ящика извлечен белый шар
- В) из ящика извлечен синий шар
- Г) из ящика извлечен красный шар

- 8. Опыт - подбрасывании 2-х монет, событие A – появление двух «решек», событие \overline{A} это:**
- А) появление одного «орла»
 - Б) появление двух «орлов »
 - В) появление хотя бы одного «орла »
 - Г) появление ноль «орлов »
- 9. Суммой событий A и B называется -**
- А) появление одного события
 - Б) появление двух событий
 - В) появление хотя бы одного события
 - Г) появление ноль событий
- 10. Произведением событий A и B называется -**
- А) появление одного события
 - Б) появление двух событий
 - В) появление хотя бы одного события
 - Г) появление ноль событий
- 11. События A и B несовместны, если**
- А) $A + B = \Omega$
 - Б) $A \cdot B = \emptyset$
 - А) $A \cdot B = \Omega$
 - Б) $A + B = \emptyset$
- 12. Вероятность $p(A)$ принимает значения:**
- А) $[-1; 1]$
 - Б) $[0; 100]$
 - В) $[0; 10]$
 - Г) $[0; 1]$
- 13. Вероятность достоверного события равна:**
- А) -1
 - Б) 0
 - В) 0.5
 - Г) 1
- 14. Вероятность невозможного события равна:**
- А) -1
 - Б) 0
 - В) 0.5
 - Г) 1
- 15. Вероятность суммы каких событий равно сумме вероятностей этих событий :**
- А) независимых
 - Б) несовместных
 - В) зависимых
 - Г) совместных
- 16. Вероятность суммы противоположных событий равна:**
- А) -1
 - Б) 0
 - В) 0.5
 - Г) 1
- 17. События A_1, \dots, A_n не могут быть случаями, если они :**
- А) несовместные
 - Б) равновозможные
 - В) неравновозможные

Г) образуют полную группу

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

А) $3/5$

Б) $1/3$

В) $3/8$

Г) $5/8$

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

А) $5/3$

Б) $1/3$

В) $3/8$

Г) $5/8$

20. Вероятность суммы случайных событий А и В:

А) $p(A + B) = p(A) + p(B) - p(AB)$

Б) $p(A + B) = p(A) + p(B) + p(AB)$

В) $p(A + B) = p(A) - p(B) - p(AB)$

Г) $p(A + B) = p(A) - p(B) + p(AB)$

21. Вероятность произведения каких событий равно произведению вероятностей этих событий:

А) независимых

Б) несовместных

В) зависимых

Г) совместных

22. Вероятность безотказной работы сети, состоящей из двух последовательно соединенных независимо работающих элементов (надежность элементов – 0,2 и 0,4) равна:

А) 0,6

Б) 0,52

В) 0,68

Г) 0,08

23. Формула полной вероятности имеет вид:

А)
$$p(A) = \sum_{i=1}^n p(H_i) \cdot p(A/H_i)$$

Б)
$$p(A) = \sum_{i=1}^n p(H_i) \cdot p(H_i/A)$$

В)
$$p(H_i/A) = \frac{p(H_i)p(A/H_i)}{\sum_{j=1}^n p(H_j)p(A/H_j)}$$

Г)
$$p(H_i/A) = \frac{p(H_i)p(A/H_i)}{\sum_{j=1}^n p(H_j)p(H_j/A)}$$

24. Формула Байеса имеет вид:

А)
$$p(A) = \sum_{i=1}^n p(H_i) \cdot p(A/H_i)$$

Б)
$$p(A) = \sum_{i=1}^n p(H_i) \cdot p(H_i/A)$$

$$\text{В) } p(H_i / A) = \frac{p(H_i) p(A / H_i)}{\sum_{j=1}^n p(H_j) p(A / H_j)}$$

$$\text{Г) } p(H_i / A) = \frac{p(H_i) p(A / H_i)}{\sum_{j=1}^n p(H_j) p(H_j / A)}$$

25. В формуле полной вероятности гипотезы H_i должны быть:

- А) достоверными
- Б) равновероятными
- В) несовместными
- Г) совместными

26. В формуле Байеса гипотезы H_i должны быть:

- А) достоверными
- Б) равновероятными
- В) несовместными
- Г) совместными

27. Формула Бернулли имеет вид:

$$\text{А) } P(n, k) = \frac{n!}{k! (n-k)!} p^k \cdot q^{n-k}$$

$$\text{Б) } P(n, k) = \frac{n!}{k! (n-k)!} p^{n-k} \cdot q^k$$

$$\text{В) } P(n, k) = \frac{n!}{(n-k)!} p^{n-k} \cdot q^k$$

$$\text{Г) } P(n, k) = \frac{n!}{(n-k)!} p^k \cdot q^{n-k}$$

28. Пусть проводятся n независимых одинаковых опытов. Формула Бернулли вычисляет вероятность того, что:

- А) событие A произойдет ровно в k опытах
- Б) событие A произойдет ровно в n опытах
- В) событие A произойдет хотя бы один раз
- Г) событие A произойдет хотя бы в k опытах

29. Если $n=6$, $m=4$, то C_n^m равна...

- 1. 10
- 2. 15
- 3. 12
- 4. 6

30. Бросают 2 монеты. События А – «цифра на первой монете» и В – «цифра на второй монете» являются...

- а) независимыми;
- б) зависимыми;
- в) совместными;
- г) несовместными.

Случайные величины

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

- А) счетное
- Б) несчетное
- В) конечное
- Г) бесконечное

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

- А) счетное
- Б) несчетное
- В) конечное

Г) бесконечное

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

А) что она примет значение меньшее, чем аргумент функции x

Б) что она примет значение не меньшее, чем аргумент функции x

В) что она примет значение большее, чем аргумент функции x

Г) что она примет значение не большее, чем аргумент функции x

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

А) $[0; 1]$

Б) $[0; +\infty[$

В) $[-\infty; +\infty[$

Г) $[-1; +1]$

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

А) $F(-\infty) = 0$

Б) $F(-\infty) = 1$

В) $F(-\infty) = +\infty$

Г) $F(-\infty) = -\infty$

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

А) $F(+\infty) = 0$

Б) $F(+\infty) = 1$

В) $F(+\infty) = +\infty$

Г) $F(+\infty) = -\infty$

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

А) неубывающей функцией

Б) убывающей функцией

В) невозрастающей функцией

Г) возрастающей функцией

8. **Вероятность попадания значения случайной величины X в интервал $[x_1; x_2)$ равна:**

А) $F(x_1) - F(x_2)$

Б) $F(x_1) + F(x_2)$

В) $F(x_2) - F(x_1)$

Г) $F(x_2) + F(x_1)$

9. **Плотность распределения $f(x)$ принимает значения:**

А) $[-1; 1]$

Б) $[0; +\infty[$

В) $]-\infty; +\infty[$

Г) $[0; 1]$

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

А) $F(x) = \int_{-\infty}^x f(x) dx$

Б) $F(x) = \int_{+\infty}^x f(x) dx$

В) $F(x) = \int_x^{\infty} f(x) dx$

Г) $F(x) = \frac{\partial f(x)}{\partial x}$

11. **Математическое ожидание дискретной случайной величины X равно:**

А) $\sum_{i=1}^n x_i \cdot p_i$

$$\text{Б)} \int_{-\infty}^{\infty} x \cdot f(x) dx$$

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

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

12. Математическое ожидание случайной величины X характеризует:

- А) среднее значение случайной величины
- Б) наиболее вероятное значение случайной величины
- В) степень рассеивания значений случайной величины
- Г) степень случайности

13. Математическое ожидание непрерывной случайной величины X равно:

$$\text{А)} \sum_{i=1}^n x_i \cdot p_i$$

$$\text{Б)} \int_{-\infty}^{\infty} x \cdot f(x) dx$$

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

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

14. Дисперсия дискретной случайной величины X равна:

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

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

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

$$\text{Г)} \sum_{i=1}^N x_i^2 p_i$$

15. Дисперсия непрерывной случайной величины X равна:

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

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

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

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

16. Мода случайной величины X равна:

- А) среднему значению случайной величины
- Б) наиболее вероятному значению случайной величины
- В) значению, для которого выполняется условие $p\{X < Mo\} = p\{X \geq Mo\}$
- Г) максимальному значению вероятности

17. Медиана случайной величины X равна:

- А) среднему значению случайной величины
- Б) наиболее вероятному значению случайной величины
- В) значению, для которого выполняется условие $p\{X < Me\} = p\{X \geq Me\}$
- Г) 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

- А) 0,1
- Б) 0
- В) 0,09
- Г) 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. Найти математическое ожидание дискретной случайной величины X , заданной законом распределения:

X_i	0	1	2
P_i	0.2373	0.3955	0.2637

- 1. 0,6328
- 2. 0,6442
- 3. 0,9229
- 4. 0,6038.

21. Дискретная случайная величина X задана законом распределение вероятностей:

X_i	-2	-1	2	3
P_i	0,1	0,1	0,3	0,5

Тогда математическое ожидание случайной величины $F(1)$ равно...

- а) 0,6;
- б) 0,2;
- в) 0,9;
- г) 0,8.

22. Дискретная случайная величина X задана интегральной функцией распределения вероятностей

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 2 \\ Cx - 4, & 2 < x \leq 2,5 \\ 1, & x > 2,5 \end{cases}$$

Тогда значение C равно...

- а) 2;
- б) 1,5;
- в) 4;
- г) 2,5.

23. Дискретная случайная величина X задана законом распределение вероятностей:

X_i	-2	-1	1	4
P_i	0,3	0,3	0,3	0,1

Тогда математическое ожидание случайной величины равно...

- а) 0,4;
- б) 0,3;
- в) 0,9;
- г) 0,6.

24. Дискретная случайная величина X задана законом распределение вероятностей:

X	-1	0	4
p	0,1	0,3	0,6

Тогда математическое ожидание случайной величины $Y = 5X$ равно...

- а) 7,3;
- б) 11,5;
- в) 15;
- г) 12,5.

25. Чему равна дисперсия случайной величины $Y = 3X + 5$, если дисперсия X равна 2?

- 1. 18
- 2. 6

3. 11

4. 23

Тема 5. Математическая статистика.

1. **Выборочной совокупностью** (выборкой) называют множество результатов, отобранных из генеральной совокупности:
 - а) по определенному критерию
 - б) по определённом правилу
 - в) случайно
 - г) нет правильного ответа
2. **Выборка репрезентативна.** Это означает, что:
 - а) она неправильно отражает пропорции генеральной совокупности
 - б) она правильно отражает пропорции генеральной совокупности
 - в) ее объем превышает 30 наблюдений
 - г) нет правильного ответа
3. **Чем достигается репрезентативность выборки?**
 - а) подбором наблюдений
 - б) случайностью отбора
 - в) объёмом
 - г) нет правильного ответа
4. Если случайная величина распределена по нормальному закону, то средняя арифметическая \bar{x} распределена:
 - а) по биномиальному закону
 - б) по нормальному закону
 - в) не имеет определённого закона распределения
 - г) по закону Пуассона
5. При интервальном оценивании математического ожидания при неизвестном значении генеральной дисперсии используют:
 - а) распределение Стьюдента
 - б) нормальное распределение
 - в) распределение Фишера-Снедекора
 - г) распределение Пирсона
6. При интервальном оценивании математического ожидания при известном значении генеральной дисперсии используют:
 - а) распределение Стьюдента
 - б) нормальное распределение
 - в) распределение Фишера-Снедекора
 - г) распределение Пирсона
7. **Перечислите основные свойства точечных оценок:**
 - а) несмещенность и эффективность
 - б) эффективность и состоятельность
 - в) несмещенность, эффективность и состоятельность
 - г) несмещенность и состоятельность
8. **В теории статистического оценивания оценки бывают:**
 - а) только интервальные
 - б) только точечные
 - в) точечные и интервальные
 - г) нет правильного ответа
9. **Ширина доверительного интервала зависит от:**
 - а) уровня значимости и числа наблюдений
 - б) уровня значимости
 - в) числа наблюдений
 - г) нет правильного ответа
10. **Статистической гипотезой называют предположение:**
 - а) о виде или параметрах неизвестного закона распределения случайной величины
 - б) о равенстве двух параметров
 - в) о неравенстве двух величин

г) нет правильного ответа

11. Простой называют статистическую гипотезу:

- а) не определяющую однозначно закон распределения
- б) однозначно определяющую закон распределения
- в) определяющую несколько параметров распределения
- г) определяющую один параметр распределения

13. Сложной называют статистическую гипотезу:

- а) не определяющую однозначно закон распределения
- б) однозначно определяющую закон распределения
- в) определяющую несколько параметров распределения
- г) определяющую один параметр распределения

14. Нулевая гипотеза — это:

- а) выдвинутая гипотеза, которую нужно проверить
- б) альтернативная гипотеза
- в) гипотеза, определяющая закон распределения
- г) гипотеза о равенстве нулю параметра распределения

15. Конкурирующая гипотеза — это:

- а) выдвинутая гипотеза, которую нужно проверить
- б) гипотеза, определяющая закон распределения
- в) гипотеза, противоположная нулевой
- г) гипотеза о неравенстве нулю параметра распределения

16. 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

17. Что является несмещённой 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

18. 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

19. 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

20. 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

21. Точечную оценку называют эффективной, если она:

- 1. обладает минимальной дисперсией среди всех несмещенных оценок
- 2. обладает максимальной дисперсией среди всех несмещенных оценок
- 3. сходится по вероятности к оцениваемому параметру
- 4. нет правильного ответа

22. При построении доверительного интервала для генеральной доли или вероятности при малых объёмах выборки используют:

- 1. распределение Пирсона
- 2. нормальный закон распределения
- 3. формулу Бернулли
- 4. распределение Стьюдента

23. Статистической гипотезой называют предположение:

- 1. о виде или параметрах неизвестного закона распределения случайной величины
- 2. о равенстве двух параметров

3. о неравенстве двух величин

4. нет правильного ответа

24. 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. $\frac{n!}{(n-k)!}$

25. 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. $\frac{n!}{(n-k)!}$

26. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n = 50$:

x_i	1	2	3	4
n_i	n_1	9	8	7

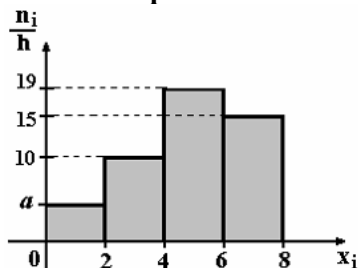
Тогда n_1 равен...

- а) 50; б) 26; в) 27; г) 10.

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

- а) 10; б) 12; в) 6; г) 3.

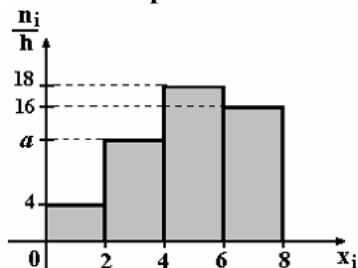
28. По выборке объема $n = 100$ построена гистограмма частот:



Тогда значение a равно:

- а) 5; б) 56; в) 6; г) 7.

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



Тогда значение a равно:

- а) 62; б) 13; в) 11; г) 12.

30. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 15. Тогда его интервальная оценка может иметь вид...

- а) (13,8; 14,1); б) (13,8; 16,2); в) (15; 16,2); г) (13,8; 15).

7.3.2. Задания для подготовки к бально-рейтинговым контрольным мероприятиям. Первый рейтинг контроль

1. Даны матрицы A и B . Найти: а) $3A-4B$, б) AB .

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 7 \\ 3 & 5 & 11 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -5 & 2 & -1 \\ -1 & 7 & 3 \\ -2 & 4 & -3 \end{pmatrix}.$$

2. Решить систему по правилу Крамера:

$$\begin{cases} 2x - 3y - 5z = 1 \\ 3x + y - 2z = -4 \\ x - 2y + z = 5 \end{cases}$$

3. Даны координаты вершин треугольника ABC: A(3,2), B(-2,5), C(6,-2). Найти:
 А) уравнение прямой АВ с угловым коэффициентом, в отрезках, в общем виде;
 Б) уравнение прямой, проходящей через точку С перпендикулярно прямой АВ;
 В) расстояние от точки С до прямой АВ;
 Г) угол между прямыми АВ и АС.

4. Найти указанные пределы.

а) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 3x - 4}{x + 2}$; б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^3 - 4x^2 + 7}{1 - 2x^3}$;
 в) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 - 5x + 2}{x^2 - 4}$; г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 8x}{3x}$;

5. Найти производные функции:

а) $y = \frac{x^5}{5} - 15x^4 + \frac{1}{\sqrt[4]{x}} - 3x\sqrt[3]{x} + 5$; б) $y = \frac{\arcsin x}{\sqrt{x}}$; в) $y = 5^x \ln x$; г) $y = \cos^2 2x$

6. Исследовать функцию $y = \frac{2}{1 + x^2}$ и построить ее график.

Второй рейтинг контроль

1. Найти неопределенные интегралы:

а) $\int \left(\frac{3}{x} + 7\sqrt{x} - \frac{1}{\sin^2 x} \right) dx$; б) $\int \frac{\sin 2x}{\sqrt{1 + \sin^2 x}} dx$; в) $\int x \cdot e^{5x} dx$

2. Вычислить определенные интегралы:

$$\int_{-2}^0 (x^2 + 5x + 6) dx$$

$$\int_0^1 x e^{2x} dx$$

$$\int_1^{16} \frac{dx}{\sqrt[4]{x} + \sqrt{x}}$$

$$\int_0^{\frac{\pi}{4}} x \sin 2x dx$$

3. Вычислить площади плоских фигур, ограниченных заданными линиями.

б) $y = x^2 - 4x + 3$
 $y = x - 1$

4. Найти общее решение дифференциальных уравнений:

$$a) x^2 dx + (y - 1) dx = 0$$

$$б) y'' - 6y' + 25y = 0$$

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 σ .

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 $\sigma_{\text{в}}$; 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 2-го и 3-го порядков и их вычисление. Свойства определителей.
2. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по строке (столбцу).
3. Правило Крамера решение систем линейных уравнений.
4. Матрица, виды матриц. Арифметические действия над матрицами.
5. Обратная матрица.
6. Ранг матрицы (метод элементарных преобразований).
7. Исследование системы на совместность. Теорема Кронеккера-Каппели.
8. Простейшие задачи на плоскости.
9. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
10. Общее уравнение прямой.
11. Уравнение прямой, проходящей через точки в заданном направлении. Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки.
12. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых
13. Нормальное уравнение прямой на плоскости. Расстояние от точки до прямой.
14. Уравнение окружности.
15. Определение и вывод уравнения эллипса.
16. Определение и вывод уравнения гиперболы.
17. Определение и вывод уравнения параболы.
18. Предел числовой последовательности. Основные теоремы о пределах.

19. Предел функции в точке. Односторонние пределы.
20. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций. Эквивалентные бесконечно малые функции.
21. Основные теоремы о пределах функции.
22. Замечательные пределы.
23. Непрерывность функции. Точки разрыва.
24. Определение производной и ее геометрический смысл. Уравнение касательной и нормали к графику функции.
25. Основные правила дифференцирования.
26. Производная сложной функции, обратной функции и неявно заданной функции.
27. Таблица производных (доказать любые 3).
28. Дифференциал функции. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
29. Производные и дифференциалы высших порядков.
30. Основные теоремы дифференциального исчисления.
31. Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей.
32. Условия возрастания и убывания функции.
33. Необходимое условие экстремума. Точки возможного экстремума.
34. Достаточное условие экстремума.
35. Направление выпуклости и точки перегибов.
36. Вертикальные и наклонные асимптоты.
37. Схема исследования функции и построение графика функции.
38. Функции 2-х переменных; область определения; геометрическое изображение функции двух переменных.
39. Предел функции двух переменных. Непрерывность функции двух переменных.
40. Частные производные функции двух переменных.
41. Дифференциал функции двух переменных. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
42. Необходимое условие экстремума функции 2-х переменных.
43. Достаточное условие экстремума функции 2-х переменных.
44. Первообразная функция. Понятие неопределенного интеграла. Свойства неопределенных интегралов.
45. Формула замены переменной в неопределенном интеграле.
46. Формула интегрирования по частям.
47. Определенный интеграл. Основные свойства определенного интеграла.
48. Формула Ньютона-Лейбница.
49. Основные методы вычисления определенного интеграла (замена переменной, интегрирование по частям)
50. Площадь плоской фигуры. Площадь криволинейного сектора.
51. Объем тела вращения. Длина дуги плоской кривой.
52. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Задача Коши для дифференциального уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
53. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
54. Дифференциальные уравнения второго порядка; общее решение; общий интеграл. Задача Коши для дифференциального уравнения второго порядка.
55. Дифференциальные уравнения допускающие понижения порядка.
56. Линейные, однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами (три случая корней характеристического уравнения).
57. Случайные события и вероятности. Классическое и статистическое определения вероятности. Понятие условной вероятности. Свойства вероятности.
58. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
59. Дискретные случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины.
60. Непрерывные случайные величины. Функция распределения. Плотность распределения непрерывной случайной величины.
61. Числовые характеристики распределения вероятностей.
62. Распределение Пуассона. Числовые характеристики распределения. Математическое
63. Понятие математической статистики и связь между теорией вероятности и математической статистикой.

64. Понятия генеральной совокупности.
65. Основные выборочные характеристики. Вариационный ряд и порядковые статистики. Эмпирическая функция распределения.
66. Статистическая проверка гипотез. Общая логическая схема статистического критерия. Характеристики качества критерия.
67. Параметры генеральной совокупности, модели и выборки. Статистическое оценивание параметров генеральной совокупности.
68. Точечные оценки и их свойства (несмещённость, состоятельность и эффективность). Оценка среднего и дисперсии по выборке. Выборочная дисперсия и исправленная выборочная дисперсия
69. Интервальные оценки и доверительные области. Состоятельность оценок.
70. Оценка выборочного среднего при известной дисперсии и при неизвестной дисперсии. Доверительный интервал для среднего. Оценка выборочной дисперсии и доверительный интервал для неё.

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».

График проведения рейтинговых контрольных мероприятий 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, которые размещаются на информационных стендах факультета и на сайте университета в установленные сроки.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

- 1) Шипачев, В. С. **Курс высшей математики** [Текст] : учебник / В.С. Шипачев; Под ред. Тихонова А.Н. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ТК Велби ; М. : Изд-во Проспект, 2007. - 600 с. : рис. - 5000 экз. - ISBN 5-98032-337-6 (в пер.)
- 2) Шипачев, Виктор Семенович. **Задачник по высшей математике** [Текст] : учебное пособие для студ. вузов / В.С. Шипачев; Рец. В.В. Федоров. - 4-е изд., стереот. - М. : Высш. шк., 2006. - 304 с. : рис. - 12000 экз. - ISBN 5-06-003575-1 (в пер.)
- 3) 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).

Дополнительная литература

- 4) Письменный, Д. **Конспект лекций по высшей математике** [Текст] : курс лекций / Д. Письменный. - 5-е изд. - М. : Айрис-пресс, 2007. - 608 с. - 6000 экз. - ISBN 978-5-8112-2374-9 (в пер.)
- 5) **Сборник задач по высшей математике** [Текст] : учебн. пособ. для вузов. С контрольными работами. 1 курс. / К.Н. Лунгу, Д.Т. Письменный, С.Н. Федин, Ю. А. Шевченко. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Айрис-пресс, 2004. - 576 с. : ил. - 5000 экз. - ISBN 5-8112-0552-X (в пер.)
- 6) Гмурман, В. Е. **Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике** [Текст] : учеб. пособие для вузов / В.Е. Гмурман. - 11-е изд., перер. - М. : Высш. образование, 2006. - 404 с. : ил. - (Основы наук).
- 7) Гмурман, В. Е. **Теория вероятностей и математическая статистика** [Текст] : учебное пособие / В. Е. Гмурман. - М. : Высш. шк., 2000. - 479 с. : рис., табл. - Алф.-Предм. указ.: с. 474. - 20 000 экз. - ISBN 5-06-003464-X (в пер.)
- 8) 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).

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/>
- **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>
- **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>
- **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 и математическая статистика» 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 и математическая статистика» 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 контроле 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 26EC-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/lekcii-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