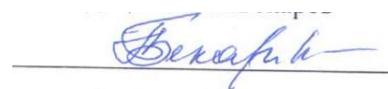


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА»**

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
доцент Г.А. Бекаров



« 27 » мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.10 МАТЕМАТИКА

Направление подготовки – **27.03.02 Управление качеством**
Направленность (профиль)– **Управление качеством в социально-
экономических системах**
Квалификация выпускника – **бакалавр**
Курс обучения **1, 2 (1, 2)**
Семестр **1, 2, 3, 4 (1,2, 3,4)**
Форма обучения **очная (заочная)**

Нальчик-2025

Рабочая программа дисциплины **Б1.О.06 «Математика»** составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки **27.03.02 Управление качеством** утвержденного приказом Минобрнауки России от 13 июля 2020 г. N 869 (далее – ФГОС ВО) и рабочего учебного плана подготовки бакалавров по данному направлению. Составитель рабочей программы

к.ф.-м.н., доцент  Н.И.Литовка

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 2023 №9

Председатель МК факультета «Экономика и управление»

к.э.н., доцент  Г.А. Бекаров

Согласовано:

Директор научной библиотеки  И.А. Шогенова

« 22 » мая 2025

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков современных видов математического мышления, умения использовать математические методы и основы математического моделирования в практической деятельности, воспитание достаточно высокой математической культуры.

Задачами дисциплины является изучение:

- основных методов линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, рядов на сходимость;
- основных методов теории вероятностей и математической статистики;

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

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	ИД-1 ук-1. Осуществляет поиск необходимой информации, опираясь на результаты анализа поставленной задачи.	знать: фундаментальные основы высшей математики, теории вероятностей и основы математической статистики необходимые для решения поставленной задачи уметь: применять полученные математические знания для решения поставленной задачи владеть: навыками поиска необходимой информации опираясь на результаты анализа поставленной задачи
ОПК-1	Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов естественных наук и математики.	ИД-3 оПК-1. Владеет навыками решения профессиональных управленческих задач в области управления качеством в социально-экономических системах	знать: основы законов и методов естественных наук и математики необходимые для решения поставленной задачи уметь: применять полученные математические знания для решения поставленной задачи владеть: навыками решения профессиональных управленческих задач в области управления качеством в социально-экономических системах
ОПК-2	Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей).	ИД-2 оПК-2. Владеет навыками использования современного инструментария базовых инженерных, математических и естественнонаучных дисциплин для решения задач в области управления качеством в социально-	знать: базовые определения и теоремы из основных разделов математики для решения задач в области управления качеством в социально-экономических системах уметь: применять полученные математические знания к решению соответствующих практических задач в области управления качеством владеть: навыками использования современного инструментария базовых инженерных, математических и естественнонаучных дисциплин для

		экономических системах ИД-3 опк-2 Понимает методы и алгоритмы, представленные в профильных разделах математических и естественнонаучных дисциплин, позволяющие выбрать актуальную информацию, требуемую для решения задач управления в социально-экономических системах.	решения задач в области управления качеством в социально-экономических системах знать: методы и алгоритмы, представленные в профильных разделах математических и естественнонаучных дисциплин уметь: применять полученные математические знания для решения задач управления в социально-экономических системах. владеть: навыками применения знания разделов математических дисциплин, позволяющих выбрать актуальную информацию, требуемую для решения задач управления в социально-экономических системах.
ОПК-4	Способен осуществлять оценку эффективности систем управления качеством, разработанных на основе математических методов	ИД-2 опк-4 Умеет использовать современные методы получения и обработки информации по оценке критериев эффективности систем управления качеством ИД-3 опк-4 Владеет технологиями оценки эффективности полученных результатов разработки систем управления качеством и их внедрения	знать: фундаментальные основы высшей математики, теории вероятностей и основы математической статистики и математического моделирования уметь: применять современные математические методы и осуществлять математическую обработку данных; производить расчеты по оценке критериев эффективности систем управления качеством владеть: навыками оценки эффективности систем управления качеством, разработанных на основе математических методов знать: фундаментальные основы математической статистики и методы оценки эффективности полученных результатов уметь: применять современные методы и осуществлять математическую обработку данных; производить расчеты по оценке критериев эффективности систем управления качеством владеть: технологиями оценки эффективности полученных результатов разработки систем управления качеством

3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина **Б1.О.10 «Математика»** входит в обязательную часть Блока 1. «Дисциплины (модули)», включенных в рабочий учебный план направления подготовки **27.03.02 Управление качеством**. Направленность (профиль)– **Управление качеством в социально-экономических системах**

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

Учебные занятия	Очная форма обучения				
	З.е., часов	Семестры			
		1	2	3	4
		З.е., часов	З.е., часов	З.е., часов	З.е., часов
1.Контактная работа з.е./час, в том числе (час):	7,44/268	2,42/87	1,47/53	1,64/59	1,92/69
лекции	88(16)*	36(4)*	16(4)*	18(4)*	18(4)*
практические занятия	140(16)*	36(4)*	32(4)*	36(4)*	36(4)*
групповые консультации	8	3	1	1	3
контрольные бально-рейтинговые мероприятия	12	3	3	3	3
промежуточная аттестация зачет, зачет, экзамен, экзамен	20	9	1	1	9
		экзамен	зачет	зачет	экзамен
2.Самостоятельная работа з.е./час, в том числе (час):	7,56/272	3,58/129	0,53/19	2,36/85	1,08/39
самостоятельное изучение отдельных тем модуля, подготовка к практическим занятиям	226	102	14	80	12
подготовка к промежуточной аттестации	64	27	5	5	27
Общая трудоемкость з.е./час	15/540	5/180	3/108	4/144	3/108

() - занятия, проводимые в интерактивных формах.*

Учебные занятия	Заочная форма обучения				
	З.е., часов	Семестры			
		1	2	3	4
		З.е., часов	З.е., часов	З.е., часов	З.е., часов
1.Контактная работа з.е./час, в том числе (час):	1,67/60	0,56/20	0,28/10	0,33/12	0,50/18
лекции	18(4)*	6(1)*	4(1)*	4 (1)*	4(1)*
практические занятия	22(8)*	6(2)*	4(2)*	6(2)*	6(2)*
групповые консультации	8	3	1	1	3
контрольные бально-рейтинговые мероприятия	-	-	-	-	-
промежуточная аттестация зачет, зачет, экзамен, экзамен	12	5	1	1	5
		экзамен	зачет	зачет	экзамен
2.Самостоятельная работа з.е./час, в том числе (час):	13,33/480	4,44/160	2,72/98	3,67/132	2,5/90
самостоятельное изучение отдельных тем модуля, подготовка к практическим занятиям	448	156	93	127	86
подготовка к промежуточной аттестации	18	4	5	5	4
Общая трудоемкость з.е./час	15/540	5/180	3/108	4/144	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)**

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Аудиторные занятия		Сам. работа
		Лекции	Практика	Сам. изуч. отд. тем
1 семестр				
I	Линейная алгебра.	12 (2)*	12(2)*	34
II	Аналитическая геометрия	12	12	34
III	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	12(2)*	12(2)*	34
	Итого за I семестр	36(4)*	36(4)*	102
2 семестр				
IV	Интегральное исчисление функции одной переменной	8(2)*	16(2)*	5
V	Элементы теории функций комплексного переменного.	4	8	4
VI	Функции многих переменных	4(2)*	8(2)*	5
	Итого за II семестр	16(4)*	32(4)*	14
3 семестр				
VII	Дифференциальные уравнения.	10(2)*	20(2)*	40
VIII	Ряды.	8(2)*	16(2)*	40
	Итого за III семестр	18(4)*	36(4)*	80
4 семестр				
IX	Теория вероятностей.	10(2)*	20(2)*	6
X	Математическая статистика	8(2)*	16(2)*	6
	Итого за IV	18(4)*	36(4)*	12
	Итого по дисциплине за 1-4 семестры	88(16)*	140(16)*	226

(*)-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).**

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Аудиторные занятия		Сам. работа
		Лекции	Практика	Сам. изуч. отд. тем
1 семестр				
I	Линейная алгебра.	2(2)*	2(2)*	52
II	Аналитическая геометрия	2	2	52
III	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	2	4	52
	Итого за I семестр	6(2)*	6(2)*	156
2 семестр				
IV	Интегральное исчисление функции одной переменной	2(2)*	2(2)*	33
V	Элементы теории функций комплексного переменного.	1	1	30
VI	Функции многих переменных	1	1	30

	Итого за II семестр	4(2)*	4(2)*	93
3 семестр				
VII	Дифференциальные уравнения.	4	4(2)*	67
VIII	Ряды.	-	2	60
	Итого за III семестр	4	6(2)*	127
4 семестр				
IX	Теория вероятностей.	2	4	44
X	Математическая статистика	2	2(2)*	42
	Итого за IV	4	6(2)*	86
	Итого по дисциплине за 1-4 семестры	18(4)*	22(8)*	448

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.3. Содержание разделов дисциплины (модуля)

4.3.1. Лекции (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Номер, тема и содержание лекции	Трудоемкость час.	
			очно	очно
Лекционные занятия очной формы обучения				
1 семестр				
1.	Линейная алгебра.	ЛЕКЦИЯ №1. Тема: «Матрицы и действия над ними» Матрицы. Действия над матрицами. Транспонированная матрица. Элементарные преобразования.	2	1(1)*
		ЛЕКЦИЯ №2. Тема: «Определители 2 и 3 порядков». Определители, их основные свойства, вычисление. Миноры и алгебраические дополнения. Теорема о разложении определителя по элементам строк (столбцов).	2	
		ЛЕКЦИЯ №3. Тема: «Обратная матрица. Ранг матрицы» Обратная матрица. Ранг матрицы.	2(2)*	
		ЛЕКЦИЯ №4. Тема: «Решения систем линейных уравнений матричным способом» Системы линейных уравнений. Совместимость и несовместимость, определенность и неопределенность системы. Теорема Кронеккера-Капелли. Матричная запись линейных уравнений.	2	
		Лекция №5 Тема: «Решение систем линейных уравнений по правилу Крамера». Вывод метода. Составление определителя системы и вспомогательных определителей. Условия существования решения системы.	2	1(1)*
		Лекция №6. Тема: «Решение систем линейных уравнений методом Гаусса». Матрица и расширенная матрицы системы. Приведение расширенной матрицы к диагональному виду. Условия совместности системы.		
2.	Аналитическая геометрия	Лекция №7. Тема: «Векторы. Линейные операции над векторами». Определение вектора, виды векторов. Прямоугольные координаты вектора в пространстве. Линейные операции.	2	1(1)*
		Лекция №8. Тема: «Скалярное и векторное произведения векторов». Определение скалярного произведения. Вычисление в	2(2)*	

		координатной форме. Угол между векторами. Определение векторного произведения, свойства, вычисление в координатной форме. Геометрический смысл.		
		Лекция №9. Тема: «Смешанное произведение трех векторов» Определение смешанного произведения, свойства, вычисление в координатной форме. Геометрический смысл..	2	
		Лекция №10. Тема: «Уравнения прямой на плоскости». Уравнение прямой, проходящей через данную точку с данным угловым коэффициентом, через две точки. Общее уравнение прямой. Нормальное уравнение. Угол между двумя прямыми. Расстояние от точки до прямой.	2	1(1)*
		Лекция №11. Тема: «Кривые второго порядка. Эллипс. Гипербола». Определение эллипса, вывод канонического уравнения, построение. Определение гиперболы, вывод канонического уравнения, схема построения, соотношения.	2(2)*	
		Лекция №12. Тема: «Парабола. Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду». Определение параболы. Получение уравнения параболы, симметричной оси Oх и оси Oу. Приведение к каноническому виду общего уравнения кривых второго порядка. Полярные координаты.	2	
3.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	Лекция №13. Тема: «Предел числовой последовательности. Предел функции. I и II замечательные пределы». Определение числовой последовательности, виды их. Предел, свойства пределов. Функция, виды функций. Предел функции и его свойства. Замечательные пределы.	2	
		Лекция №14. Тема: «Непрерывность функции. Точки разрывов. Производная». Определение непрерывности функции в точке, на интервале, на отрезке и их свойства. Определение производной функции. Геометрический и физический смысл производной. Правила дифференцирования.	2	
		Лекция №15. Тема: «Таблица производных. Производная сложной функции.» Вывод производных основных элементарных функций и систематизация их в таблицу. Таблица производных для сложной функции.	2	1(1)*
		Лекция №16. Тема: «Дифференциал функции. Производная функции заданной неявно, параметрически». Определение дифференциала функции и его применение в приближенных вычислениях. Производная функции, заданной в неявном виде, в параметрическом виде.	2	
		Лекция №17. Тема: «Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталя». Производная 2 порядка, ее механическое истолкование. Дифференциалы высших порядков. Вычисление пределов функции с помощью производной. Вывод правила Лопиталя.	2	
		Лекция №18. Тема: «Исследование функции с помощью производных. Общая схема исследования функции и построения графика функций». Монотонность функции. Теорема о необходимом условии монотонности. Необходимое и достаточное условия экстремума. Схема исследования и построения графика функции.	2(2)*	

Итого за 1 семестр			36(4)*	6(2)*
		2 семестр		
4.	Интегральное исчисление функции одной переменной.	ЛЕКЦИЯ №1. Тема: «Неопределённый интеграл» Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных неопределенных интегралов. Интегрирование методом подстановки. Метод интегрирования по частям.	2	1
		ЛЕКЦИЯ №2. Тема: «Интегрирование рациональных выражений». Понятие о рациональных функциях. Дробно-рациональная функция. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных дробей.	2(2)*	
		ЛЕКЦИЯ №3. Тема «Интегрирование тригонометрических и иррациональных выражений» Интегрирование тригонометрических и иррациональных выражений	2	
		ЛЕКЦИЯ №4. Тема: «Определённый интеграл. Несобственные интегралы. Приложения определённых интегралов » Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирования по частям в определенном интеграле. Несобственные интегралы. Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление длины дуги кривой. Вычисление объемов тел. Объем тел вращения. Площадь поверхности тела вращения.	2	1(1)*
5.	Элементы теории функций комплексного переменного.	ЛЕКЦИЯ №5. Тема: «Комплексные числа» Понятие комплексного числа. Тригонометрическая форма числа. Действия с комплексными числами. Показательная форма комплексного числа. Формула Эйлера. Корни из комплексных чисел. Формулы Муавра.	2	1
		ЛЕКЦИЯ №6. Тема: «Функции комплексной переменной» Основные понятия. Предел и непрерывность. Основные элементарные функции комплексного переменного. Определение производной функции комплексного переменного. Теорема о дифференцируемости функции комплексного переменного. Правила дифференцирования функций комплексного переменного.	2	
6.	Функции многих переменных.	ЛЕКЦИЯ №7. Тема: «Функции многих переменных» Понятие функции нескольких переменных. Предел и непрерывность. Частные производные функции двух переменных. Полный дифференциал функции двух переменных. Частные производные высших порядков	2(2)*	1(1)*
		ЛЕКЦИЯ №8. Тема: «Экстремум функции двух переменных» Необходимое и достаточное условия экстремума функции двух переменных. Условный экстремум. Функция Лагранжа. Наибольшее и наименьшее значения.	2	
Итого за 2 семестр			16(4)*	4(2)*
		3 семестр		
7.	Дифференциальные уравнения.	ЛЕКЦИЯ №1. Тема: «Дифференциальные уравнения первого порядка Уравнения с разделяющимися переменными» Понятие дифференциального уравнения, его порядок. Уравнения первого порядка. Метод разделения переменных. Задача Коши.	2(2)*	1
		ЛЕКЦИЯ №2. Тема: «Однородные уравнения первого порядка. Линейные уравнения первого порядка» Однородные функции и однородные уравнения. Сведение к	2	

		уравнению с разделяющимися переменными подстановкой. Методы Лагранжа и Бернулли решения линейных уравнений.		
		ЛЕКЦИЯ №3. Тема: «Уравнения, допускающие понижение порядка» Сведение уравнений второго порядка к уравнению первого порядка с помощью соответствующих подстановок. Понижение порядка уравнений высших порядков.	2	1
		ЛЕКЦИЯ №4. Тема: «Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами» Определение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Построение общего решения в зависимости от характера корней характеристического уравнения.	2	1
		ЛЕКЦИЯ №5. Тема: «Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами» Метод вариации произвольных постоянных и метод подбора частного решения при решении линейных неоднородных дифференциальных уравнений.	2	1
8	Ряды.	ЛЕКЦИЯ №6. Тема: «Числовой ряд. Необходимое условие сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости числовых рядов» Определение числового ряда. Сумма ряда. Сходимость. Основные теоремы о сходящихся числовых рядах. Необходимое условие сходимости. Гармонический ряд, геометрическая прогрессия. Первый и второй признаки сравнения, признаки Даламбера, Коши. Интегральный признак Коши.	2(2)*	
		ЛЕКЦИЯ №7. «Функциональные ряды. Степенные ряды» Область сходимости функциональных рядов. Степенной ряд, радиус и интервал сходимости. Свойства степенных рядов	2	
		ЛЕКЦИЯ №8. Тема: «Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в ряд. Приложение рядов в приближенных вычислениях» Степенной ряд Тейлора. Ряд Маклорена. Разложение основных элементарных функций в ряд Маклорена. Приближенное вычисление значений функции с помощью рядов. Применение степенных рядов к вычислению пределов и определенных интегралов.	2	
		ЛЕКЦИЯ №9. Тема: «Ряд Фурье». Тригонометрический ряд Фурье. Теорема Дирихле о сходимости ряда Фурье к функции. Ряд Фурье для четной и нечетной функций.	2	
Итого за 3 семестр			18(4)*	4
4 семестр				
9.	Теория вероятностей	ЛЕКЦИЯ №1. Тема: «Элементы комбинаторики. Основные понятия теории вероятностей. Классическое определение вероятностей. Геометрическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей » Комбинаторные формулы: размещения, перестановки, сочетания. Случайное событие, виды событий. Определение вероятности ее свойства. Вероятность суммы несовместных событий. Условная вероятность. Независимость событий.	2	
		ЛЕКЦИЯ №2. Тема: «Формула полной вероятности.	2	1

		Формула Байеса. Полная группа несовместных событий. Гипотезы. Вывод формулы полной вероятности. Условная вероятность гипотезы при условии. Формулы Байеса.		
		ЛЕКЦИЯ №3. Тема: «Независимые испытания Формула Бернулли. Наивероятнейшее число. Предельные теоремы в схеме Бернулли». Схема независимых испытаний Бернулли. Появление ровно m раз в n испытаниях некоторого события A . Вывод формулы Бернулли. Двойное неравенство для определения наивероятнейшего числа появления события A . Теорема Муавра-Лапласа. Формула Пуассона. Интегральная формула Лапласа.	2	
		ЛЕКЦИЯ №4. Тема: «Случайная величина Законы ее распределения». Определение случайной величины. Виды случайных величин. Законы распределения дискретной и непрерывной случайной величины. Интегральная функция распределения НСВ и плотность вероятности. Свойства.	2	1
		ЛЕКЦИЯ №5. Тема: «Числовые характеристики случайных величин». Математическое ожидание ДСВ, его свойства. Дисперсия ДСВ. Свойства дисперсии. НСВ. Математическое ожидание и дисперсия НСВ.	2(2)*	
10.	Математическая статистика	Лекция №6. Тема: «Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Геометрические представления вариационного ряда» Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Частота и относительная частота. Полигон и гистограмма.	2(2)*	1
		Лекция №7. Тема: «Выборочные характеристики вариационного ряда» Выборочная средняя. Оценка генеральной средней по выборочной средней. Генеральная и выборочная дисперсии. Формула для вычисления дисперсии. Точечные оценки и интервальные оценки.	2	1
		Лекция №8. Тема: «Доверительная вероятность. Распределение Стьюдента. Доверительный интервал для среднего квадратичного отклонения». Доверительный интервал для МО при неизвестном оцениваемом параметре. Плотность вероятности распределения Стьюдента. Метод моментов. Метод наибольшего правдоподобия.	2(2)*	
		Лекция №9. Тема: «Расчет сводных характеристик выборки». Условные варианты. Обычные, начальные и центральные эмпирические моменты. Эмпирические и выравнивающие частоты. Асимметрия и эксцесс.	2	
Итого за 4 семестр			18(4)*	4
Итого по дисциплине			70(16)*	18(4)*

(*) - занятия, проводимые в интерактивных формах

4.3.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Номер и тема практического занятия	Трудоемкость час.	
			очно	заочно

Практические занятия (очная форма обучения)				
1 семестр				
1.	Линейная алгебра.	Практическое занятие №1. Матрицы и действия над ними.	2	
		Практическое занятие №2. Определители. Вычисление определителей.	2	1(1)*
		Практическое занятие №3. Обратная матрица. Ранг матрицы. Решения систем линейных уравнений матричным способом.	2	
		Практическое занятие №4. Решения матричных уравнений.	2	
		Практическое занятие №5. Решение систем линейных уравнений по правилу Крамера.	2(2)*	1
		Практическое занятие №6. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.	2	
2.	Аналитическая геометрия	Практическое занятие №7. Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов и его свойства.	2	1
		Практическое занятие №8. Векторное и смешанное произведения.	2	
		Практическое занятие №9. Уравнения прямой на плоскости. Угол между двумя прямыми. Расстояние от точки до прямой.	2	1
		Практическое занятие №10. Кривые второго порядка. Окружность. Эллипс.	2	
		Практическое занятие №11. Тема: «Кривые второго порядка» Гипербола. Парабола.	2	
		Практическое занятие №12. Плоскость и прямая в пространстве.	2	
3.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	Практическое занятие №12.Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Функция. Предел функции. Замечательные пределы.	2	
		Практическое занятие №13. Непрерывность функции. Точки разрывов и их классификация. Определение производной функции. Геометрический и физический смысл производной.	2(2)*	
		Практическое занятие №14. Правила дифференцирования. Таблица производных. Производная сложной функции.	2	1
		Практическое занятие №15. Производная функции заданной неявно, параметрически.	2	
		Практическое занятие №16. Производная степенно-показательной функции. Производные высших порядков.	2	
		Практическое занятие №17. Приложения производной. Правило Лопиталю. Исследование на монотонность, экстремум функции с помощью производных	2	
		Практическое занятие №18. Исследование на экстремум функции с помощью производных. Общая схема исследования функции и построения графика функций.	2	1(1)*
		Итого за 1 семестр		36(4)*
2 семестр				
4.	Интегральное исчисление функции одной переменной.	Практическое занятие №1. Неопределённый интеграл и его свойства. Непосредственное интегрирование (метод разложения).	2	1(1)*
		Практическое занятие №2. Замена переменной интегрирования в неопределённом интеграле и формула интегрирования по частям.	2	

		Практическое занятие №3. Интегрирование простейших рациональных функций. Замена переменной интегрирования в неопределённом интеграле и формула интегрирования по частям.	2	
		Практическое занятие №4. Интегрирование рациональных функций	2	
		Практическое занятие №5. Разложение рациональной дроби на сумму простейших дробей. Интегрирование рациональных выражений.	2	
		Практическое занятие №6. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Интегрирование некоторых иррациональных выражений.	2	
		Практическое занятие №7. Определённый интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.	2	1(1)*
		Практическое занятие №8. Приложения определённых интегралов к вычислению площадей плоских фигур, длин дуг и объемов тел.	2(2)*	
5.	Элементы теории функций комплексного переменного.	Практическое занятие №9. Мнимая единица. Алгебраическая форма комплексного числа, действия над ними. Геометрическое изображение. Комплексные числа в тригонометрической форме.	2(2)*	
		Практическое занятие №10. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме. Формула Эйлера. Корни из комплексных чисел. Формулы Муавра.	2	1
		Практическое занятие №11. Определение функции комплексного переменного. Предел функции. Непрерывность и равномерная непрерывность. Кривая Жордана. Дифференцирование функции комплексного переменного. Свойства.	2	
		Практическое занятие №12. Определение неопределенного интеграла по комплексной переменной и его свойства.	2	
6.	Функции многих переменных.	Практическое занятие №13. Понятие функции нескольких переменных. Предел и непрерывность. Частные производные функции двух переменных. Полный дифференциал функции двух переменных. Частные производные высших порядков	2	
		Практическое занятие №14. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Скалярное поле. Производная по направлению. Градиент.	2	1
		Практическое занятие №15. Исследование на экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия.	2	
		Практическое занятие №16. Условный экстремум функции двух переменных. Функция Лагранжа. Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в замкнутой области.	2	
Итого за 2семестр			32(4)*	4(2)*
3 семестр				
7.	Дифференциальные уравнения.	Практическое занятие №1-2. Дифференциальные уравнения. Общие понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными.	2(2)*	1

		Практическое занятие №3. Однородные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения первого порядка, приводящиеся к однородным.	2	
		Практическое занятие №4. Линейные уравнения первого порядка. Метод Бернулли и метод Лагранжа. Уравнение Бернулли.	2	1
		Практическое занятие №5. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. Структура общего решения. Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных.	2	
		Практическое занятие №. 6-7. Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка.	2	
		Практическое занятие №. 8. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные уравнения. Структура общего решения	2	1(1)*
		Практическое занятие №. 9. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Нахождение общего и частного решений.	2	1
		Практическое занятие №. 10. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных. Метод подбора частного решения по виду правой части.	2	
8	Ряды.	Практическое занятие №11. Числовые ряды. Нахождение суммы ряда. Необходимый признак сходимости. Ряд геометрической прогрессии.	2(2)*	1(1)*
		Практическое занятие №12. Достаточные признаки сходимости (Даламбера, признаки сравнения).	2	
		Практическое занятие №13. Достаточные признаки сходимости признак Коши, интегральный признак Коши.	2	
		Практическое занятие №14. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Знакопеременный ряд. Признак сходимости Лейбница.	2	
		Практическое занятие №15. Функциональный ряд. Нахождение области сходимости с помощью достаточных признаков сходимости числовых рядов. Равномерная сходимость. Дифференцирование и интегрирование функциональных рядов.	2	1
		Практическое занятие №16. Степенные ряды. Сходимость степенных рядов. Радиус и интервал сходимости.	2	
		Практическое занятие №17. Разложение функций в ряд. Приближенные вычисления значений функций с помощью степенных рядов.. Применение степенных рядов в определенных интегралах.	2	
		Практическое занятие №18. Тригонометрический ряд. Ряд Фурье. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций.	2	
Итого за 3 семестр			36(4)*	6(2)*
4 семестр				
9.	Теория вероятностей	Практическое занятие №1. Классическое определение вероятностей и ее свойства.	2	1
		Практическое занятие №2. Комбинаторика: размещения, перестановки, сочетания. Решение задач.	2	

		Практическое занятие №3. Геометрическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей.	2	
		Практическое занятие №4. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	2	
		Практическое занятие №5. Независимые испытания. Формула Бернулли.	2	1
		Практическое занятие №6. Наивероятнейшее число. Решение задач по схеме Бернулли и нахождению наивероятнейшего числа.	2	
		Практическое занятие №7. Локальные теоремы в схеме Бернулли. Теорема Муавра-Лапласа. Формула Пуассона. Интегральная формула Лапласа.	2	
		Практическое занятие №8. Случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Закон распределения непрерывной случайной величины. Интегральная функция распределения НСВ и плотность вероятности.	2	1
		Практическое занятие №9. Числовые характеристики ДСВ, их свойства. Числовые характеристики НСВ, их свойства. Нахождение математического ожидания и дисперсии ДСВ и НСВ	2(2)*	1
10.	Математическая статистика	Практическое занятие №10. Равномерный закон распределения случайной величины. Нормальный закон распределения случайной величины. Распределения, связанные с нормальным распределением.	2	
		Практическое занятие №11. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Геометрические представления вариационного ряда: полигон и гистограмма.	2(2)*	1(1)*
		Практическое занятие №12-13. Выборочная средняя. Оценка генеральной средней по выборочной средней. Генеральная и выборочная дисперсии.	4	1
		Практическое занятие №14. Формула для вычисления дисперсии. Точечные оценки и интервальные оценки параметров нормального закона распределения.	2	
		Практическое занятие №15. Доверительный интервал для МО при неизвестном оцениваемом параметре. Плотность вероятности распределения Стьюдента.	2	
		Практическое занятие №16. Метод моментов. Метод наибольшего правдоподобия.	2	
		Практическое занятие №17. Выборочные характеристики вариационного ряда: выборочное среднее и дисперсия. Точечные оценки и интервальные оценки	2	
		Практическое занятие №18. Условные варианты. Обычные, начальные и центральные эмпирические моменты. Эмпирические и выравнивающие частоты. Асимметрия и эксцесс.	2	
Итого за 4 семестр			36(4)*	6(2)*
Итого по дисциплине			140(16)*	22(8)*

(*)* - 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.

На самостоятельную работу при изучении данной дисциплины отводится по очной форме обучения (заочной форме обучения) соответственно 272 (480) часа, из них 226(448) 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 (64 ч. по очной форме и 18 ч. по заочной форме обучения), используется для самостоятельной подготовки обучающихся к зачету и экзамену. Данный этап является завершающим при изучении дисциплины, и контроль самостоятельной работы осуществляется на промежуточной аттестации

№№ разд елов	Тема и вопросы самостоятельной работы студентов	Объем час. очно (заочно)	Перечень учебно-методического обеспечения	Форма контроля
1.	Линейная алгебра. Вычисление определителей. Линейные операции над матрицами. Умножение матриц. Ранг матрицы. Обратная матрица. Система линейных уравнений.	28(50)	[1], [6]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
2.	Аналитическая геометрия Скалярное произведение векторов и его свойства. Длина вектора. Угол между векторами. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение. Основная задача аналитической геометрии на плоскости. Прямая линия на плоскости. Кривые второго порядка. Прямая и плоскость в пространстве.	28(50)	[1], [6]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
3.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Основные теоремы о конечных разностях. Общая схема построения графиков функций. Основные методы интегрирования.	28(52)	[1], [6]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена

4.	Интегральное исчисление функции одной переменной. Определенный интеграл. Приложение определенных интегралов к вычислению площадей плоских фигур, длин дуг кривых, объемов тел, Физические приложения определенного интеграла.	17(30)	[1], [6]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета
5.	Элементы теории функций комплексного переменного. Формы записи комплексного числа. Операции над комплексными числами Определение функции комплексной переменной. Дифференцирование и интегрирование функции комплексной переменной.	16(27)	[1], [6]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета
6.	Функции многих переменных Понятие функции нескольких переменных. Частные производные функции двух переменных. Приближенные вычисления с помощью полного дифференциала. Частные производные высших порядков. Градиент. шСвязь градиента с производной по направлению. Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в замкнутой области.	17(30)	[1], [6]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета
7.	Дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения первого рода. Задача Коши. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка.	40(65)	[1], [6]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета
8.	Ряды. Необходимый признак сходимости. Признаки сходимости положительных рядов. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимость. Степенные ряды. Теорема Абеля; интервал и радиус сходимости Ряды Тейлора и Маклорена Разложение некоторых функции в ряды	40(60)	[1], [6]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета
9.	Теория вероятностей. Первоначальные теоремы теории вероятностей. Схема Бернулли. Предельные теоремы в схеме	6(42)	[3]	Подготовка к балльно-рейтинговым

	Бернулли. Теорема Пуассона. Дискретные случайные величины. Ряд распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Распределение дискретной случайной величины: Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения. $M(X)$, $D(X)$, $H.C.B.$ Распределения непрерывной случайной величины: нормальное, равномерное, показательное.			контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
10.	Математическая статистика. Эмпирическая функция распределения, свойства; полигон и гистограмма. Числовые характеристики вариационного ряда. Точность оценки, доверительная вероятность, доверительный интервал. Интервальное оценивание параметров нормального распределения.	6(42)	[5]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
Подготовка к промежуточной аттестации		64(18)		
Итого по курсу очно (заочно)		290(466)		

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.

Первый семестр				
№ модуля	Структурированные модули	Коды формируемых компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины	
1.	Линейная алгебра.	УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	1-й рейтинг-контроль. контрольные мероприятия, контрольные работы, тесты)	Рейтинговые (коллоквиумы,
2.	Аналитическая геометрия	УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	2-й рейтинг-контроль. контрольные мероприятия, контрольные работы, тесты)	Рейтинговые (коллоквиумы,
3.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	3-й рейтинг-контроль. контрольные мероприятия, контрольные работы, тесты)	Рейтинговые (коллоквиумы,
Второй семестр				
4.	Интегральное исчисление функции одной переменной.	УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	1-й рейтинг-контроль. контрольные мероприятия, контрольные работы, тесты)	Рейтинговые (коллоквиумы,

5.	Элементы теории функций комплексного переменного.	УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	2-й рейтинг-контроль. контрольные мероприятия контрольные работы, тесты)	Рейтинговые (коллоквиумы,
6.	Функции многих переменных.	УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	3-й рейтинг-контроль. контрольные мероприятия контрольные работы, тесты)	Рейтинговые (коллоквиумы,
Третий семестр				
7.	Дифференциальные уравнения.	УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	1-й рейтинг-контроль. контрольные мероприятия контрольные работы, тесты)	Рейтинговые (коллоквиумы,
	Дифференциальные уравнения.	УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	2-й рейтинг-контроль. контрольные мероприятия контрольные работы, тесты)	Рейтинговые (коллоквиумы,
8.	Ряды.	УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	3-й рейтинг-контроль. контрольные мероприятия контрольные работы, тесты)	Рейтинговые (коллоквиумы,
Четвёртый семестр				
9.	Теория вероятностей.	УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	1-й рейтинг-контроль. контрольные мероприятия контрольные работы, тесты)	Рейтинговые (коллоквиумы,
	Теория вероятностей.	УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	2-й рейтинг-контроль. контрольные мероприятия контрольные работы, тесты)	Рейтинговые (коллоквиумы,
10.	Математическая статистика	УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	3-й рейтинг-контроль. контрольные мероприятия контрольные работы, тесты)	Рейтинговые (коллоквиумы,

6.2. Показатели и критерий оценивания сформированности 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 универсальной компетенции **УК-1** и общепрофессиональных компетенции **ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4** 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 выполнение и успешную защиту лабораторных работ, за активное участие на семинарских и 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, из которых на долю текущего контроля приходится 10 баллов, а остальные 10 баллов студент может получить по результатам промежуточного контроля.

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

Согласно этих критериев при разработке шкал оценивания руководствуемся следующим:

15-20 баллов – студент получает при **высоком** уровне овладения компетенциями 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;

Это позволяет получить студенту «автоматом» (при 55 и более баллов) или на промежуточной аттестации (при 45 и более баллов) оценку «отлично».

10-14 баллов – студент получает при **среднем** уровне овладения компетенциями 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 компетенциями и частично с пробелом освоении 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» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующих компетенций:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

ОПК-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов естественных наук и математики.

ОПК-2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей).

ОПК-4 Способен осуществлять оценку эффективности систем управления качеством, разработанных на основе математических методов

В процессе освоения образовательной программы компетенции УК-1, ОПК-1, ОПК-2 , ОПК-4 формируются при изучении дисциплин и прохождении практик, ГИА.

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 27.03.02 Управление качеством

Код компетенц	Дисциплины, практики, ГИА, через которые формируется компетенция (компоненты)	Этапы формирования
----------------------	--	---------------------------

ин		компетенции в процессе освоения образовательной программы
УК-1	Б2.О.01(У) Учебная практика, ознакомительная практика	1
	Б2.О.02(У) Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	2
	Б1.О.10 Математика Б2.О.03(П) Производственная практика, научно-исследовательская работа	4
	Б2.О.04(П) Производственная практика, научно-исследовательская работа	6
	Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	8
ОПК-1	Б1.О.04 Физика	1
	Б2.О.01(У) Учебная практика, ознакомительная практика	
	Б1.О.13 Маркетинг	3
	Б1.О.10 Математика	4
	Б2.О.04(П) Производственная практика, научно-исследовательская работа	6
ОПК-2	Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	8
	Б1.О.04 Физика	1
	Б2.О.01(У) Учебная практика, ознакомительная практика	
	Б1.О.10 Математика Б1.О.19 Экология	4
	Б2.О.03(П) Производственная практика, научно-исследовательская работа	6
ОПК-4	Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	8
	Б1.О.05 Введение в информационные технологии	1
	Б1.О.10 Математика	4
	Б2.О.03(П) Производственная практика, научно-исследовательская работа	
	Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

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

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

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется бально-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу бально-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, зачет, зачет, экзамен.

При модульной системе основным стимулом к регулярной работе студентов является возможность быть освобожденным от зачета и семестрового экзамена (получить их «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»;

- если студент набрал по итогам текущего рейтинга 49 и более баллов, то он получает зачет «автоматом».

- 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 (зачет, экзамен).

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

Индикаторы достижения компетенции*

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценок			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка, зачет			
		неудовлетворительно/ не зачтено	удовлетворительно/ зачтено	хорошо/ зачтено	отлично/ зачтено
ИД-1 ук-1. Осуществляет поиск необходимой информации, опираясь на результаты анализа поставленной задачи. (Четвертый этап)	Знать: фундаментальные основы высшей математики, теории вероятностей и основы математической статистики необходимые для решения поставленной задачи	Не знает фундаментальные основы высшей математики, теории вероятностей и основы математической статистики необходимые для решения поставленной задачи	Частично знаком с фундаментальными основами высшей математики, теории вероятностей и основы математической статистики необходимые для решения поставленной задачи	Достаточно полно усвоил фундаментальные основы высшей математики, теории вероятностей и основы математической статистики необходимые для решения поставленной задачи	Имеет глубокие познания фундаментальных основ высшей математики, теории вероятностей и основы математической статистики необходимые для решения поставленной задачи
	Уметь: применять полученные математические знания для решения поставленной задачи	Не умеет применять полученные математические знания для решения поставленной задачи	Частично обладает умениями применять полученные математические знания для решения поставленной задачи	Достаточно владеет умениями применять полученные математические знания для решения поставленной задачи	В полной мере владеет умениями применять полученные математические знания для решения поставленной задачи
	Владеть: навыками поиска необходимой информации опираясь на результаты анализа поставленной задачи	Не владеет навыками поиска необходимой информации опираясь на результаты анализа поставленной задачи	Не в полной мере владеет навыками поиска необходимой информации опираясь на результаты анализа поставленной задачи	Владеть в достаточной мере навыками поиска необходимой информации опираясь на результаты анализа поставленной задачи.	Владеет на высоком уровне навыками поиска необходимой информации опираясь на результаты анализа поставленной задачи
ИД-3 опк-1. Владеет	Знать: основы законов и методов	Не знает основы законов и методов	Частично знаком с основами	Достаточно полно усвоил	Имеет глубокие

навыками решения профессиональных управленческих задач в области управления качеством в социально-экономических системах (Четвертый этап)	естественных наук и математики необходимые для решения поставленной задачи	естественных наук и математики необходимые для решения поставленной задачи	законов и методов естественных наук и математики необходимые для решения поставленной задачи	основы законов и методов естественных наук и математики необходимые для решения поставленной задачи	познания основ законов и методов естественных наук и математики необходимые для решения поставленной задачи
	Уметь: применять полученные математические знания для решения поставленной задачи	Не умеет применять полученные математические знания для решения поставленной задачи	Частично обладает умениями применять полученные математические знания для решения поставленной задачи	Достаточно владеет умениями применять полученные математические знания для решения поставленной задачи	В полной мере владеет умениями применять полученные математические знания для решения поставленной задачи
	Владеть: навыками решения профессиональных управленческих задач в области управления качеством в социально-экономических системах	Не владеет навыками решения профессиональных управленческих задач в области управления качеством в социально-экономических системах	Не в полной мере владеет навыками решения профессиональных управленческих задач в области управления качеством в социально-экономических системах	Владеть в достаточной мере навыками решения профессиональных управленческих задач в области управления качеством в социально-экономических системах.	Владеет на высоком уровне навыками решения профессиональных управленческих задач в области управления качеством в социально-экономических системах
ИД-2 опк-2. Владеет навыками использования современного инструментария базовых инженерных, математических и естественнонаучных дисциплин для решения задач в области управления качеством в социально-экономических системах (Четвертый этап)	знать: базовые определения и теоремы из основных разделов математики для решения задач в области управления качеством в социально-экономических системах	Не знает базовые определения и теоремы из основных разделов математики для решения задач в области управления качеством в социально-экономических системах	Частично знаком с базовыми определениями и теоремами из основных разделов математики для решения задач в области управления качеством в социально-экономических системах	Достаточно полно усвоил базовые определения и теоремы из основных разделов математики для решения задач в области управления качеством в социально-экономических системах	Имеет глубокие познания базовых определений и теорем из основных разделов математики для решения задач в области управления качеством в социально-экономических системах
	уметь: применять полученные математические знания к решению соответствующих практических задач в области управления качеством	Не умеет применять полученные математические знания к решению соответствующих практических задач в области управления качеством	Частично обладает умениями применять полученные математические знания к решению соответствующих практических задач в области	Достаточно владеет умениями применять полученные математические знания к решению соответствующих практических	В полной мере владеет умениями применять полученные математические знания к решению соответствующих

			управления качеством	задач в области управления качеством	практических задач в области управления качеством
	владеть: навыками использования современного инструментария базовых инженерных, математических и естественнонаучных дисциплин для решения задач в области управления качеством в социально-экономических системах	Не владеет навыками использования современного инструментария базовых инженерных, математических и естественнонаучных дисциплин для решения задач в области управления качеством в социально-экономических системах	Не в полной мере владеет навыками использования современного инструментария базовых инженерных, математических и естественнонаучных дисциплин для решения задач в области управления качеством в социально-экономических системах	Владеть в достаточной мере навыками использования современного инструментария базовых инженерных, математических и естественнонаучных дисциплин для решения задач в области управления качеством в социально-экономических системах	Владеет на высоком уровне навыками использования современного инструментария базовых инженерных, математических и естественнонаучных дисциплин для решения задач в области управления качеством в социально-экономических системах
ИД-3 опк-2 Понимает методы и алгоритмы, представленные в профильных разделах математических и естественнонаучных дисциплин, позволяющие выбрать актуальную информацию, требуемую для решения задач управления в социально-экономических системах. (Четвертый этап)	знать: методы и алгоритмы, представленные в профильных разделах математических и естественнонаучных дисциплин	Не знает методы и алгоритмы, представленные в профильных разделах математических и естественнонаучных дисциплин	Частично знаком с методами и алгоритмами, представленные в профильных разделах математических и естественнонаучных дисциплин	Достаточно полно усвоил методы и алгоритмы, представленные в профильных разделах математических и естественнонаучных дисциплин	Имеет глубокие познания о методах и алгоритмах, представленных в профильных разделах математических и естественнонаучных дисциплин
	уметь: применять полученные математические знания для решения задач управления в социально-экономических системах.	Не умеет применять полученные математические знания для решения задач управления в социально-экономических системах.	Частично обладает умениями применять полученные математические знания для решения задач управления в социально-экономических системах.	Достаточно владеет умениями применять полученные математические знания для решения задач управления в социально-экономических системах.	В полной мере владеет умениями применять полученные математические знания для решения задач управления в социально-экономических системах.
	владеть: навыками применения знания разделов математических дисциплин, позволяющих выбрать актуальную информацию,	Не владеет навыками применения знания разделов математических дисциплин, позволяющих выбрать	Не в полной мере владеет навыками применения знания разделов математических дисциплин, позволяющих выбрать	Владеть в достаточной мере навыками применения знания разделов математических дисциплин, позволяющих	Владеет на высоком уровне навыками применения знания разделов математических

	требуемую для решения задач управления в социально-экономических системах.	актуальную информацию, требуемую для решения задач управления в социально-экономических системах.	актуальную информацию, требуемую для решения задач управления в социально-экономических системах.	выбрать актуальную информацию, требуемую для решения задач управления в социально-экономических системах.	х дисциплин, позволяющих выбрать актуальную информацию, требуемую для решения задач управления в социально-экономических системах.
ИД-2 опк-4 Умеет использовать современные методы получения и обработки информации по оценке критериев эффективности систем управления качеством (Четвертый этап)	знать: фундаментальные основы высшей математики, теории вероятностей и основы математической статистики и математического моделирования	Не знает фундаментальные основы высшей математики, теории вероятностей и основы математической статистики и математического моделирования	Частично знаком с фундаментальными основами высшей математики, теории вероятностей и основы математической статистики и математического моделирования	Достаточно полно усвоил фундаментальные основы высшей математики, теории вероятностей и основы математической статистики и математического моделирования	Имеет глубокие познания о фундаментальных основах высшей математики, теории вероятностей и основы математической статистики и математического моделирования
	уметь: применять современные математические методы и осуществлять математическую обработку данных; производить расчеты по оценке критериев эффективности систем управления качеством	Не умеет применять современные математические методы и осуществлять математическую обработку данных; производить расчеты по оценке критериев эффективности систем управления качеством	Частично обладает умениями применять современные математические методы и осуществлять математическую обработку данных; производить расчеты по оценке критериев эффективности систем управления качеством	Достаточно владеет умениями применять современные математические методы и осуществлять математическую обработку данных; производить расчеты по оценке критериев эффективности систем управления качеством	В полной мере владеет умениями применять современные математические методы и осуществлять математическую обработку данных; производить расчеты по оценке критериев эффективности систем управления качеством
	владеть: навыками оценки эффективности систем управления качеством, разработанных на основе математических методов	Не владеет навыками оценки эффективности систем управления качеством, разработанных на основе математических методов	Не в полной мере владеет навыками оценки эффективности систем управления качеством, разработанных на основе математических методов	Владеть в достаточной мере навыками оценки эффективности систем управления качеством, разработанных на основе математических методов	Владеет на высоком уровне навыками оценки эффективности систем управления качеством, разработанных на основе математических методов
ИД-3 опк-4	знать:	Не знает	Частично знаком с	Достаточно	Имеет

Владеет технологиями оценки эффективности полученных результатов разработки систем управления качеством и их внедрения (Четвертый этап)	фундаментальные основы математической статистики и методы оценки эффективности полученных результатов	фундаментальные основы математической статистики и методы оценки эффективности полученных результатов	фундаментальные основы математической статистики и методы оценки эффективности полученных результатов	полно усвоил фундаментальные основы математической статистики и методы оценки эффективности полученных результатов	глубокие познания о фундаментальных основах математической статистики и методы оценки эффективности полученных результатов
	уметь: применять современные методы и осуществлять математическую обработку данных; производить расчеты по оценке критериев эффективности систем управления качеством	Не умеет применять современные методы и осуществлять математическую обработку данных; производить расчеты по оценке критериев эффективности систем управления качеством	Частично обладает умениями применять современные методы и осуществлять математическую обработку данных; производить расчеты по оценке критериев эффективности систем управления качеством	Достаточно владеет умениями применять современные методы и осуществлять математическую обработку данных; производить расчеты по оценке критериев эффективности систем управления качеством	В полной мере владеет умениями применять современные методы и осуществлять математическую обработку данных; производить расчеты по оценке критериев эффективности систем управления качеством
	владеть: технологиями оценки эффективности полученных результатов разработки систем управления качеством	Не владеет технологиями оценки эффективности полученных результатов разработки систем управления качеством	Не в полной мере владеет технологиями оценки эффективности полученных результатов разработки систем управления качеством	Владеть в достаточной мере технологиями оценки эффективности полученных результатов разработки систем управления качеством	Владеет на высоком уровне технологиями оценки эффективности полученных результатов разработки систем управления качеством

Для допуска к экзамену (зачету), 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 (зачету). 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 (зачете) 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	85-100	заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и

уровень «5» (отлично, зачтено)		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, зачтено)	70-84	заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетвор ительно, зачтено)	60-69	заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальн ый уровень «2» (не удовлетвори тельно, не зачтено)	0-59	заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции 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 УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4 в процессе освоения ОПОП

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

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

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

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, отличное 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

Векторная алгебра

1.. Найти $\angle A$ в треугольнике ABC , если $A(2;-1;1)$, $B(2;-2;1)$, $C(2;4;3)$.

1) $\cos \angle A = -\frac{5}{\sqrt{29}}$;

2) $\cos \angle A = \frac{5}{\sqrt{29}}$;

3) $\cos \angle A = -\frac{1}{\sqrt{29}}$;

4) $\cos \angle A = \frac{1}{\sqrt{29}}$.

2. Определить расстояние между точками $A(3;8)$ и $B(-5;14)$.

- 1) 1;
2) 10
3) 3
4) 4

3. Какие из векторов образуют базис в трехмерном евклидовом пространстве ?

- 1) i, j, k ;
2) $i, 2i, k$;
3) $i, j, -j$;
4) $-k, k, k$;

4.. Установите соответствие, если $\vec{a} = (a_1, a_2, a_3)$, $\vec{b} = (b_1, b_2, b_3)$, $\vec{c} = (c_1, c_2, c_3)$:

1) $(\vec{a}, \vec{b})$;

а) $\begin{vmatrix} i & j & k \\ a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \end{vmatrix}$;

2) $[\vec{a} \times \vec{b}]$;

б) $|\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \cos \varphi$;

3) $\begin{vmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \\ c_1 & c_2 & c_3 \end{vmatrix}$;

в) $([\vec{a} \times \vec{b}], \vec{c})$.

Аналитическая геометрия.

1. Серединой отрезка AB является точка $C(2;3)$. Определите координаты точки A , если $B(7;5)$.

- 1) $A(-3;1)$;
2) $A(-3;-1)$;
3) $A(3;-1)$;
4) $A(3;1)$.

2. Установить соответствие между уравнениями линий и их названиями

- | | |
|--|--|
| 1) $y = kx + b$; | а) уравнение прямой в нормальном виде; |
| 2) $y - y_0 = k(x - x_0)$; | б) уравнение прямой с угловым коэффициентом; |
| 3) $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$; | в) уравнение прямой в отрезках; |
| 4) $x \cos \alpha + y \sin \alpha - p = 0$ | г) уравнение прямой проходящей через заданную точку. |

3. 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) $y + 4 = 3x$. |

4. L_1, L_2 -прямые, k_1, k_2 соответственно их угловые коэффициенты.

Установить соответствие между соотношениями угловых коэффициентов этих прямых и расположениями этих прямых:

- | | |
|----------------------------------|--------------------------------------|
| 1) $L_1 \perp L_2$; | а) $k_1 = k_2$; |
| 2) $L_1 // L_2$; | б) $k_1 - k_2 = 1 + k_1 \cdot k_2$; |
| 3) $L_1 \wedge L_2 = 45^\circ$; | в) $k_1 = -\frac{1}{k_2}$. |

5. Расстояние между двумя точками $A(x_A, y_A)$ и $B(x_B, y_B)$ определяется по формуле:

- | | |
|--|---|
| 1) $x_A = \frac{x_B + \lambda y_B}{1 + \lambda}$; | $y_A = \frac{x_B + \lambda y_B}{1 + \lambda}$; |
| 2) $d = \sqrt{(x_A - x_B)^2 + (y_A - y_B)^2}$; | |
| 3) $x = \frac{x_B + x_A}{2}$; | $y = \frac{y_B + y_A}{2}$; |
| 4) $x = \frac{x_B + \lambda x_A}{1 + \lambda}$; | $y = \frac{y_B + \lambda y_A}{1 + \lambda}$. |

6. Расстояние от точки $M(x_0, y_0)$ до прямой $Ax + By + C = 0$ вычисляется по формуле:

- | | |
|---|---|
| 1) $d = \frac{ Ax + By + C }{\sqrt{A^2 + B^2}}$; | 2) $d = \frac{ Ax_0 + By_0 + C }{\sqrt{A^2 + B^2}}$; |
| 3) $d = \frac{ Ax_0 + By_0 + C }{\sqrt{A^2 + B^2}}$; | 4) $d = \frac{ Ax_0 + By_0 \pm C }{\sqrt{A^2 + B^2}}$. |

7. У какой из кривых второго порядка только одна директриса?

- 1) Эллипс
- 2) Парабола
- 3) Гипербола
- 4) Ни у одной, у всех по две директрисы

8. Какое из понятий не имеет отношения к эллипсу?

- 1) Эксцентриситет
- 2) Асимптоты
- 3) Расстояние от точки до фокуса
- 4) Меньшая ось

9. Если эксцентриситет кривой больше 1, то эта кривая:

- 1) Эллипс
- 2) Парабола
- 3) Гипербола
- 4) Не существует

10. Какое из понятий не имеет отношения к параболе?

- 1) Эксцентриситет
- 2) Координаты фокуса
- 3) Директриса
- 4) Расстояние от точки до фокуса

11. Если большая ось эллипса равна 8, а эксцентриситет равен 3, то левая директриса эллипса определяется уравнением

- 1) $x = -8/3$
- 2) $x = 4/3$
- 3) $x = 3/4$
- 4) $x = -4/3$

12. Если парабола задана уравнением $y^2 = 8x$, то расстояние от фокуса до директрисы равно

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

13. Если асимптоты гиперболы определяются уравнением $y = \pm \frac{3}{5}x$, то большая ось гиперболы кратна:

- 1) 3
- 2) 8
- 3) 11
- 4) 5

14. Если расстояние от точки, находящейся на параболе, до директрисы равно 5, то расстояние от этой точки до фокуса равно

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

15. Если гипербола задана уравнением $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{25} = 1$, то её фокусы

- 1) $F_1(-4, 0)$ $F_2(4, 0)$
- 2) $F_1(-16, 0)$ $F_2(16, 0)$
- 3) $F_1(-3, 0)$ $F_2(3, 0)$
- 4) $F_1(-6, 0)$ $F_2(6, 0)$

16. 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) $x-5y+15=0$.

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

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

18. Найти уравнение плоскости, проходящей через точку $M(2; 3; -1)$ параллельно плоскости $5x - 3y + 2z - 10 = 0$.

- a) $5x - 3y + 2z + 1 = 0$; b) $5x + 3y - 2z + 7 = 0$;
 c) $5x - 3y + 8z + 1 = 0$; d) $5x - 13y + 12z + 1 = 0$;

19. Составить уравнение плоскости, отсекающей на координатных осях отрезки

$$a = 2, \quad b = 3, \quad c = 5.$$

- a) $3x + 4y + 5z + 1 = 0$;
 б) $15x + 10y + 6z - 30 = 0$;
 в) $x - y - z - 8 = 0$;
 г) $2x + 4y + 5z + 3 = 0$.

20. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $M(1;1;2)$ параллельно вектору $\vec{a}(2;3;4)$

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

21. Найти угол φ между прямой $\frac{x+3}{-1} = \frac{y-5}{-1} = \frac{z+4}{2}$ и плоскостью $2x - 4y + 2z - 9 = 0$.

- a) 45° ; б) 30° ; c) 60° ; d) 90° .

22. В какой точке находится центр окружности заданного уравнением: $x^2 + y^2 - 4x + 2y + 1 = 0$?

- a) А) (2,2); б) (2,1); c) (2,-1); d) (1,2).

23. Вопрос. В треугольнике с вершинами $A(4;3)$, $B(16;-6)$, $C(20;16)$ найти уравнение медианы AE , проведенной к стороне BC .

- 1) $2x + y - 3 = 0$; 2) $x - 7y + 17 = 0$; 3) $x + 3y + 3 = 0$; 4) $5x - 2y - 9 = 0$.

24. Вопрос. Найти координаты середины отрезка AB , где $A(2;3;1)$, $B(2;1;3)$:

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

25. Вопрос. Определить расстояние между параллельными прямыми

$$3x + y - 3\sqrt{10} = 0, \quad 6x + 2y + 5\sqrt{10} = 0.$$

- 1) 10; 2) 14; 3) 5,5; 4) 1,5.

Дифференциальное исчисление функции одной переменной

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

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

2. График четной функции

1. симметричен ос абсцисс
 2.* симметричен ос ординат
 3. симметричен началу координат
 4. совпадает с осью ординат

3. Для числовой последовательности $\frac{1}{3}, \frac{2}{4}, \frac{3}{5}, \dots$ функция, задающая общий член последовательности, имеет вид

1. $f(n) = 3n - 2$

2. $f(n) = \frac{n}{2n+1}$

3.* $f(n) = \frac{n}{n+2}$

4. $f(n) = \frac{2n-1}{2n+1}$

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

5. 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

6. Пределы

а) $\lim_{x \rightarrow 0} (1+x)^{\frac{1}{x}},$

б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x,$

с) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$

называют соответственно

1.*а) второй замечательный предел; б) второй замечательный предел;

с) первый замечательный предел

2. а) первый замечательный предел; б) первый замечательный предел; с) второй замечательный предел

3. а) второй замечательный предел; б) первый замечательный предел;

с) первый замечательный предел

4. а) второй замечательный предел; б) первый замечательный предел;

с) второй замечательный предел

7. Пусть функция $y=f(x)$ определена в некоторой окрестности точки a , кроме, может быть, самой точки a . Число A называется пределом функции при $x \rightarrow a$, если для каждого $\varepsilon > 0$ найдется такое число $\delta > 0$, что при всех x , удовлетворяющих условию $|x-a| < \delta$, выполняется неравенство:

1.* $|f(x)-A| < \varepsilon$

2. $|f(x)-A| \leq \varepsilon$

3. $|f(x)-A| > \varepsilon$

4. $|f(x)-A| \geq \varepsilon$

8. Первый замечательный предел функции выражается формулой:

$$1. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 0$$

$$2. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sin x}{x} = 1$$

$$3. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sin x}{x} = \infty$$

$$4. * \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$$

9. Найти предел функции $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 + 3x^2 - 1}{5x^2 - 3x + 2}$.

$$1. 0$$

$$2. * \infty$$

$$3. 1$$

$$4. -1$$

10. Установить соответствие

$$1. \lim_{x \rightarrow x_0} (f(x) \pm g(x))$$

$$a. \lim_{x \rightarrow x_0} f(x) \cdot \lim_{x \rightarrow x_0} g(x)$$

$$2. \lim_{x \rightarrow x_0} f(x) \cdot g(x)$$

$$б. \lim_{x \rightarrow x_0} f(x) \pm \lim_{x \rightarrow x_0} g(x)$$

$$3. \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x)}{g(x)}$$

$$в. C \lim_{x \rightarrow x_0} f(x)$$

$$4. \lim_{x \rightarrow x_0} C f(x)$$

$$г. \frac{\lim_{x \rightarrow x_0} f(x)}{\lim_{x \rightarrow x_0} g(x)}$$

11. Первый замечательный предел имеет вид

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

$$2. * \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$$

$$3. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sin x}{x} = 1$$

$$4. \lim_{x \rightarrow 0} (1+x)^{1/x} = e$$

12. Найти предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n^2 + 2n + 1}{5n^2 + 4n + 10}$.

$$1. * \frac{3}{5}$$

$$2. \frac{1}{2}$$

$$3. \frac{1}{10}$$

$$4. 0$$

13. Найти предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n + 2}{10n^2}$

$$1. * 0$$

2. $\frac{3}{10}$
3. $\frac{2}{10}$
4. ∞

14. Найти предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-1}{x^2-1}$.

- 1.* $\frac{1}{2}$
2. 0
3. 2
4. $-\frac{1}{2}$

15. Найти предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{2x}$

- 1.* $\frac{3}{2}$
2. $\frac{2}{3}$
3. 0
4. ∞

16. Найти предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{\sin 5x}$

- 1.* $\frac{3}{5}$
2. $\frac{5}{3}$
3. 0
4. ∞ .

17. Найти предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3}{x}\right)^{2x}$.

- 1.* e^6
2. $e^{\frac{2}{3}}$
3. $e^{\frac{3}{2}}$
4. ∞ .

18. Найти точки разрыва функции $y = \frac{x+2}{x+3} \cdot x^2$

1. $x = -3$
2. $x = -3, x = -2$
3. $x = -3, x = -2, x = 0$
4. Точек разрыва нет

19. Найти предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{\operatorname{tg} 3x}$

- 1.* $\frac{2}{3}$
2. $\frac{3}{2}$
3. 0
4. ∞

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

- 1.* -48
2. 48
3. 84
4. -84

21. Приращением функции $y = f(x)$ в точке x_0 при приращении аргумента Δx называется число

1. $\Delta y = f(\Delta x) - f(x_0)$;
2. $\Delta y = f(x_0) - f(x_0 - \Delta x)$;
- 3.* $\Delta y = f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)$.
4. $\Delta y = f(x_0 + \Delta x) + f(x_0)$.

22. Производной функции $y = f(x)$ в точке x_0 называется

1. $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta y}$;
- 2.* $\lim_{\Delta x \rightarrow x_0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$;
3. $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$
4. $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y - y_0}{\Delta x}$

23. Найти $f'(\pi)$, если $f(x) = x \cos x$

- a) 2
- b) -2
- 3.* -1
4. 0

24. Найти $f'(0)$, если $f(x) = \frac{1}{2}(\ell^x + \ell^{-x})$

1. 1
- 2.* 0
3. -1
4. $\frac{1}{2}$

25. Установить соответствие

1. $(\operatorname{tg} x)'$
- a. $\frac{1}{x}$

2. $(\ln x')$

3. $(\operatorname{arctg} x')$

4. $(a^x)'$

5. $(x^n)'$

6. $\left(\frac{u}{v}\right)'$

б. $\frac{1}{\cos^2 x}$

в. $\frac{u'v - v'u}{v^2}$

г. $a^x \ln a$

д. $\frac{1}{1+x^2}$

е. nx^{n-1}

26. Найти предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x+1} - \sqrt{x+2}}{\sqrt{x}}$

1.* 0

2. ∞

3. $\frac{1}{2}$

4. 2

27. Найти угловой коэффициент касательной к графику функции $y=x^3+x^2$ в точке $x_0=-1$.

1.* 1

2. $\frac{3}{4}$

3. $-\frac{4}{3}$

4. $-\frac{5}{4}$

28. Выражение $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} 2 \cdot \sin 2x \cdot \cos 2x$ имеет значение

1. 1

2. -1

3.* 0

4. π

29. Угловой коэффициент касательной к кривой $y = \frac{1}{4}x^2 + 2x$ в точке $x_0 = 0$ равен

1. 0,5

2.* 2

3. 4

4. -4

30. Если в точке x_0 к графику функции $y = f(x)$ проведена касательная, то производная и дифференциал функции геометрически истолковывается соответственно как

1. приращение ординаты касательной на $[x_0; x_0 + \Delta x]$ и тангенс угла наклона касательной к оси Ox в точке x_0

2. тангенс угла наклона касательной к оси Ox и приращение функции на $[x_0; x_0 + \Delta x]$

3.* тангенс угла наклона касательной к оси Ox в точке x_0 и приращение ординаты касательной на $[x_0; x_0 + \Delta x]$

4. тангенс угла наклона касательной к оси Ox и приращение абсциссы на $[x_0; x_0 + \Delta x]$

31. Вычислить производную функции $y = 3^{2x}$ в точке $x_0 = 1$

1. $y'(1) = 9 \ln 3$

2. * $y'(1) = 18 \ln 3$

3. $y'(1) = 6$

4. $y'(1) = -6$

32. Производная функции $y = e^{x^2}$ равна

1. $y' = e^{x^2}$

2. $y' = 2e^{x^2}$

3. * $y' = 2xe^{x^2}$

4. $y' = 2xe^x$

33. Если приращение функции $y = f(x)$ в точке x_0 равно $\Delta y = A(x_0) \cdot \Delta x + \alpha(\Delta x) \cdot \Delta x$, то дифференциалом функции называется

1. $A(x_0)\Delta x$ и обозначается $y'(x_0)$

2. $\alpha(x_0)\Delta x$ и обозначается $d f(x_0)$

3. * $A(x_0)\Delta x$ и обозначается $d f(x_0)$

4. $A(x_0)$ и обозначается $d f(x_0)$

34. Вычислить производную функции $y = \frac{4x-3}{x+1}$ в точке $x_0 = 0$

1. * 7

2. 4

3. -7

4. -4

35. Найти производную функции $y = \sin^2 3x$:

1. $4\sin 3x$

2. * $3\sin 6x$

3. $3\cos 4x$

4. $4\sin 6x$

36. Материальная точка движется по следующему закону, выражающему зависимость пути от времени: $s(t) = -2t^2 + 4t - 2$. Какова будет мгновенная скорость этой точки в момент времени $t_0 = 1$

1. 1

2. * 0

3. 2

4. 4

37. Производная функции $y = \ln^2 x$ равна

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

2. $y' = 2 \ln x$

3. * $y' = \frac{2 \ln x}{x}$

$$4. \quad y' = \frac{\ln x}{2x}$$

38. Найти соответствие пределов функций и их значений

$$1. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} \quad \text{а. } 3$$

$$2. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{x} \quad \text{б. } 1$$

$$3. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 x}{x} \quad \text{в. } 0,5$$

$$4. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin 2x} \quad \text{г. } 0$$

39. Производная функции $y = \sin x^2$ равна

$$1. \quad y' = 2 \sin x \cos x$$

$$2. \quad y' = 2x \sin x$$

$$3. \quad y' = 2x + \cos x^2$$

$$4.* \quad y' = 2x \cos x^2$$

40. Найти уравнение касательной к графику функции $y = x^2 - 3$ в точке $x_0 = 2$

$$1.* \quad y = 4x - 7$$

$$2. \quad y = 7 - 4x$$

$$3. \quad y = 2x + 1$$

$$4. \quad y = 2x + 1$$

41. Материальная точка движется по следующему закону, выражающему зависимость пути от времени: $s(t) = -t^2 + 6t - 2$. Какова будет мгновенная скорость этой точки в момент времени $t_0 = 3$

$$1.* \quad 0$$

$$2. \quad 1$$

$$3. \quad 2$$

$$4. \quad 4$$

42. Достаточным условием возрастания функции $y = f(x)$ на $(a; b)$ является

$$1. \quad f'(x) < 0 \text{ в любой точке } x \in (a; b);$$

$$2. \quad f''(x) < 0 \text{ в любой точке } x \in (a; b);$$

$$3.* \quad f'(x) > 0 \text{ в любой точке } x \in (a; b);$$

$$4. \quad f''(x) > 0 \text{ в любой точке } x \in (a; b)$$

43. Критическими (1) и стационарными (2) точками функции $y = f(x)$ называются точки, в которых

$$1.* \quad (1) \quad y' = 0 \quad \text{и} \quad (2) \quad y' = 0 \text{ либо } y' \text{ не существует}$$

$$2. \quad (1) \quad y' = 0 \quad \text{и} \quad (2) \quad y' \text{ не существует и } y' = 0$$

$$3. \quad (1) \quad y = 0 \quad \text{и} \quad (2) \quad y \text{ не существует и } y' = 0$$

$$4. \quad (1) \quad y \text{ не существует и} \quad (2) \quad y' = 0$$

44. Если функция $y = f(x)$ непрерывна в окрестности критической точки $x = C$ и дифференцируема, тогда максимум функции

$$1.* \quad \text{если } f'(x) > 0 \text{ при } x < C \text{ и } f'(x) < 0 \text{ при } x > C;$$

$$2. \quad \text{если } f'(x) < 0 \text{ при } x < C \text{ и } f'(x) > 0 \text{ при } x > C;$$

$$3. \quad \text{если } f'(x) > 0 \text{ при } x < C \text{ и } f'(x) > 0 \text{ при } x > C;$$

4. если $f'(x) < 0$ при $x < C$ и $f'(x) < 0$ при $x > C$
45. Если функция $y = f(x)$ непрерывна в окрестности критической точки $x = C$ и дифференцируема, тогда минимум функции
1. если $f'(x) > 0$ при $x < C$ и $f'(x) < 0$ при $x > C$;
 - 2.* если $f'(x) < 0$ при $x < C$ и $f'(x) > 0$ при $x > C$;
 3. если $f'(x) > 0$ при $x < C$ и $f'(x) > 0$ при $x > C$;
 4. если $f'(x) < 0$ при $x < C$ и $f'(x) < 0$ при $x > C$.
46. 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. $f(x_1) \leq f(x_2)$
47. Найти точку максимума функции $y = x^3 + 3x^2 - 9x$
1. $x_0 = 1$
 - 2.* $x_0 = -3$
 3. $x_0 = -5$
 4. $x_0 = -27$
48. Необходимым условием существования экстремума функции $y = f(x)$ в точке $M_0(x_0, y_0)$ является условие
1. $f'(x_0) > 0$
 2. $f'(x_0) < 0$
 3. $f'(x_0) = 1$
 - 4.* $f'(x_0) = 0$
49. Найти промежуток убывания функции $y = \frac{x^3}{3} - 2x^2 + 3x$
1. $(0, 5)$
 2. $(-2, 3)$
 3. $(2, 3)$
 - 4.* $(1, 3)$
50. Укажите ключевое слово в формулировке механического смысла производной второго порядка
1. скорость
 - 2.* ускорение
 3. путь
 4. время
51. Вторая производная функции $y = -\frac{1}{x}$ равна
1. $y'' = -\frac{1}{x^4}$
 2. $y'' = -\frac{6}{x^4}$
 - 3.* $y'' = -\frac{2}{x^3}$
 4. $y'' = \frac{1}{x^4}$
52. Правило Лопиталя: если $f(x)$ и $g(x)$ непрерывны и дифференцируемы в некоторой окрестности точки $x = C$, $g(x) \neq 0$ и $\lim_{x \rightarrow C} g(x) = 0$, то

$$1. \lim_{x \rightarrow C} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{\lim_{x \rightarrow C} f(x)}{\lim_{x \rightarrow C} g(x)}$$

$$2. \lim_{x \rightarrow C} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x \rightarrow C} \left(\frac{f(x)}{g(x)} \right)'$$

$$3.* \lim_{x \rightarrow C} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x \rightarrow C} \frac{f'(x)}{g'(x)}$$

$$4. \lim_{x \rightarrow C} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{\lim_{x \rightarrow C} f'(x)}{\lim_{x \rightarrow C} g'(x)}$$

53. Если $x = C$ - критическая точка функции $y = f(x)$, в которой $f'(C) = 0$ то в точке $x = C$ будет минимум, если

$$1.* f''(C) > 0$$

$$2. f''(C) < 0$$

$$3. f''(C) = 0$$

$$4. f''(C) > 0 \text{ при } x < C \text{ и } f''(C) < 0 \text{ при } x > C$$

54. Если функция $y = f(x)$ определена на $(a; b)$ и для всех $x \in (a; b)$ $f''(C) \leq 0$, то функция $y = f(x)$ на $(a; b)$

1. убывает

2. возрастает

3.* выпукла (выпукла вверх)

4. вогнута (выпукла вниз)

55. Достаточным условием точки перегиба C является

1. $f''(C) \neq 0$ и $f''(x)$ слева и справа от точки C имеет разные знаки

2.* $f''(C) = 0$ и $f''(x)$ слева и справа от точки C имеет разные знаки

3. $f''(C) = 0$ и $f''(x)$ слева и справа от точки C имеет одинаковые знаки

4. $f''(C) \neq 0$

56. Прямая $y = kx + b$ является наклонной асимптотой для функции $y = f(x)$, если

$$1. \lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{x} = k \quad \text{и} \quad \lim_{x \rightarrow a} (f(x) - kx) = b;$$

$$2. \lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{x} = b \quad \text{и} \quad \lim_{x \rightarrow a} (f(x) - kx) = k;$$

$$3.* \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{x} = k \quad \text{и} \quad \lim_{x \rightarrow \infty} (f(x) - kx) = b;$$

$$4. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{x} = b \quad \text{и} \quad \lim_{x \rightarrow \infty} (f(x) - kx) = k.$$

57. Найти угловой коэффициент угловой асимптоты графика функции $y = \frac{x^3}{2x^2 + 3}$

1. 2

2. -1/2

3.* 1/2

4. -2

58. Найти асимптоты графика функции $y = \frac{x^3 + 4}{x^2 - 4x + 3}$

1. $x=1, x=3$ - вертикальные асимптоты; $y=1$ - горизонтальная асимптота; наклонных асимптот нет
- 2.* $x=1, x=3$ - вертикальные асимптоты; горизонтальных асимптот нет, $y=x+4$ - наклонная асимптота
3. $x=1; x=-4$ - вертикальные асимптоты; горизонтальных асимптот нет;
 $y=4x-3$ - наклонная асимптота
4. $x=-1; x=-4$ - вертикальные асимптоты; $y=1$ - горизонтальная асимптота; наклонных асимптот нет

59. Графики указанных функций имеют вертикальные асимптоты. Укажите соответствие функции и уравнения асимптоты ее графика

1. $y = \frac{4}{x-2}$ а. $x = 3$

2. $y = \frac{x+2}{2x-6}$ б. $x = 0$

3. $y = \frac{1}{x}$ в. $x = -9$

4. $y = \frac{7x+2}{x+9}$ г. $x = 2$

60. Вторая производная функции $y = \frac{1}{e^x}$ равна

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

2.* $y'' = \frac{1}{e^x}$

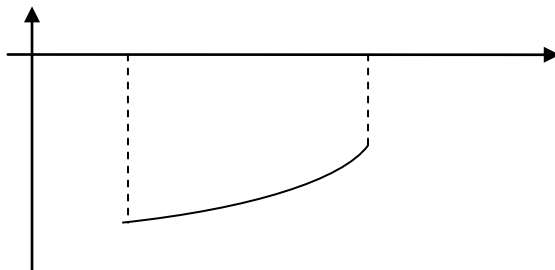
3. $y'' = -\frac{1}{e^x}$

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

61. Материальная точка движется по следующему закону, выражающему зависимость пути от времени: $s(t) = -2t^2 + 4t - 2$. Ускорение этой точки в момент времени $t_0 = 1$

1. 0
2. 1
3. 2
- 4.* -4

62. Какому из условий отвечает изображенный график функции $y = f(x)$ на отрезке $[a; b]$



- 1.* $y < 0; y' > 0; y'' > 0$
2. $y > 0; y' > 0; y'' < 0$

3. $y > 0; y' < 0; y'' > 0$

4. $y < 0; y' < 0; y'' < 0$

63. Вторая производная функции $y = \sin 2x$ равна

1. $y'' = 4\sin 2x$

2. $y'' = -4\cos 2x$

3. $y'' = -2\sin 2x$

4.* $y'' = -4\sin 2x$.

64. Вторая производная функции $y = (x-5)^2$ равна

1.* $y'' = 2$

2. $y'' = 2x$

3. $y'' = -2$

4. $y'' = -10$.

65.

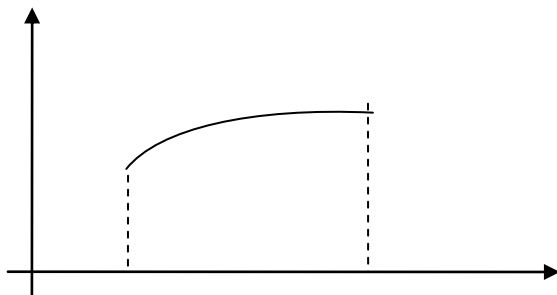
65. Какому из условий отвечает изображенный график функции $y = f(x)$ на отрезке $[a; b]$?

1.* $y > 0; y' > 0; y'' < 0$

2. $y > 0; y' < 0; y'' > 0$

3. $y < 0; y' > 0; y'' > 0$

4. $y < 0; y' < 0; y'' < 0$.



66. Применяя правило Лопиталя, вычислить $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3^x}{x^2}$

1.* ∞

2. 0

3. $\frac{\ln 3}{2}$

4. 1

67. Вторая производная функции $y = \ln 2x$ равна

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

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

3. $y'' = \frac{1}{x^2}$

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

68. Наименьшим значением функции $y = -x^3 + 3x^2 + 5$ на отрезке $[0; 3]$ является

1. 2

2. 1

3.*5

4. 3

69. Вторая производная функции $y = 2^x$ равна

1. $y'' = 2^x \ln 2$

2. $y'' = 2 \cdot 2^x \ln 2$

3.* $y'' = 2^x \ln^2 2$

4. $y'' = 2^x \ln 4$.

70. Наибольшим значением функции $y = 9x^3 + 6x^2 - 1$ на отрезке $[-2; 2]$ является

1. 91

2. 92

3. 94

4.* 95

71. Правило Лопитала при вычислении пределов применяется только при наличии неопределенностей

1. $\frac{0}{0}$ и 1^∞

2. $\frac{\infty}{\infty}$ и 1^∞

3. $\infty - \infty$ и $\frac{\infty}{\infty}$

4.* $\frac{0}{\infty}$ и $\frac{\infty}{0}$.

Интегральное исчисление функции одной переменной

Неопределенный интеграл

1. Установить соответствие:

1. $\left(\int f(x)dx\right)'$

а. $F(x) + C$;

2. $\int dF(x)$

б. $\int f(x)dx \pm \int g(x)dx$

3. $\int kf(x)dx$

в. $f(x)$;

4. $\int [f(x) \pm g(x)]dx$

г. $k \int f(x)dx$.

2. Установить соответствие между выражениями:

1. $\int x^\alpha dx$

а. $\arctg x + C$;

2. $\int \frac{1}{x} dx$

б. $\arcsin x + C$;

3. $\int a^x dx$

в. $\tg x + C$;

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. $\frac{x^{\alpha+1}}{\alpha+1} + C, \quad \alpha \neq -1$.

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. Найти интеграл $\int \sqrt[3]{x^3+8} \cdot x^2 dx$

$$1. \frac{(x^3+8)^{\frac{4}{3}}}{3} + C$$

$$2. \frac{(x^3+8)^{\frac{4}{3}}}{13} + C$$

$$3.* \frac{(x^3+8)^{\frac{4}{3}}}{4} + C$$

$$4. \frac{(x^3+8)^{\frac{4}{3}}}{-3} + C$$

5. Найти интеграл $\int \frac{\ln x}{x} dx$

$$1.* \frac{\ln^2 x}{2} + C$$

$$2. \frac{\ln x}{2} + C$$

$$3. \frac{\ln^2 x}{3} + C$$

$$4. \frac{\ln^2 x}{4} + C$$

6. Найти интеграл $\int \sqrt{\frac{\arcsin x}{1-x^2}} dx$

$$1.* \frac{2}{3}(\arcsin x)^{\frac{3}{2}} + C$$

$$2. \frac{2}{3}(\arccos x)^{\frac{3}{2}} + C$$

$$3. \frac{2}{3}(\arcsin x)^{\frac{1}{2}} + C$$

$$4. \frac{1}{3}(\arcsin x)^{\frac{3}{2}} + C$$

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

$$1^*. \frac{1}{3} e^{3x+1} + C$$

$$2. 3e^{3x+1} + C$$

$$3. e^{3x+1} + C$$

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

8. Найти интеграл $\int \frac{\sin x}{\sqrt{5+\cos x}} dx$

$$1. \sqrt{5+\cos x} + C$$

$$2^*. -2\sqrt{5+\cos x} + C$$

$$3. \sqrt{5-\cos x} + C$$

$$4. 3\sqrt{5+\cos x} + C$$

9. Первообразными функциями $y = 7\cos 12x$ являются ...

$$1. -84\sin 12x + C$$

$$2^*. \frac{7}{12} \sin 12x + C$$

$$3. 7\sin 12x + 91$$

$$4. \frac{7}{12} \sin 12x - 8$$

10. Интегрируя по частям, показать, что $\int x \cdot \ln x dx$ равен

$$1. \frac{x^2}{2} \ln x - \frac{x}{2} + C;$$

$$2. \frac{x^2}{2} \ln x + \frac{x^2}{2} + C;$$

$$3. x \cdot \ln x - \frac{x^2}{4} + C;$$

$$4^*. \frac{x^2}{2} \ln x - \frac{x^2}{4} + C$$

11. Найти первообразную при $(C=0)$ $\int \operatorname{tg} x dx$

$$1. \operatorname{ctg} x$$

$$2. \ln|\cos x|$$

$$3^*. -\ln|\cos x|$$

$$4. \frac{1}{\cos^2 x}.$$

12. Чему равен $\int x^6 dx$

$$1) \frac{x^6}{6}$$

$$2) \frac{x^6}{6} + C$$

$$3) * \frac{x^7}{7} + C$$

$$4) x^7 + C$$

13. Метод неопределённых коэффициентов применяется, когда

1. В числителе – тангенс или котангенс одной переменной
- 2.* Нужно разложить дробь на множители
3. В числителе – показательная функция
4. В знаменателе – корень суммы квадратов

14. 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. $t = \tan x$

15. Выделив предварительно целую часть в интегральной функции, убедитесь, что $\int \frac{x^2 dx}{x^2 + 1}$

равен

- 1.* $x - \arctg x + C$
2. $x + \arctg x + C$
3. $\ln |x^2 + 1| + C$
4. $-\frac{1}{(x^2 + 1)^2} + C$

16. Найти $\int 2x\sqrt{1+x^2} dx$

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

17. Если $U=U(x)$, $V=V(x)$ – непрерывно дифференцируемые на $[a; b]$ функции, то формула интегрирования по частям состоит в том, что $\int U dV$ будет равен

1. $UV + \int VdU;$
- 2.* $UV - \int VdU;$
3. $U'V + V'U$
4. $UV \cdot \int VdU$

18. Выбрав подходящую подстановку, убедиться, что $\int x^2 \cdot \sin(x^3) dx$ равен

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

19. 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.* $F'(x) = f(x)$.

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

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

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

22. Замена переменной в неопределенном интеграле $\int f(x)dx$ при $x = \varphi(t)$ осуществляется по формуле

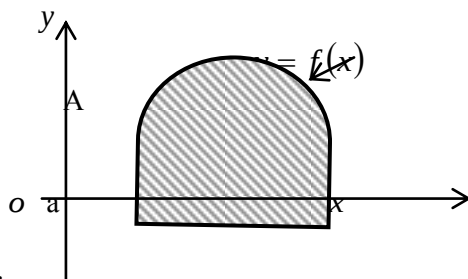
1. $f(\varphi(t))dt$;
2. $\int f(\varphi(t)) \cdot t' dt$;
3. $\int f(\varphi(t)) \cdot t'(t) dt$;
- 4.* $\int f(\varphi(t)) \cdot \varphi'(t) dt$.

23. Интеграл вида $\int R(\sin x, \cos x)dx$ вычисляется с помощью «универсальной» подстановки

1. $t = \sin x$;
2. $t = \cos x$;
- 3.* $t = \operatorname{tg} \frac{x}{2}$;
4. $t = \operatorname{tg} x$.

Определенный интеграл

1. Чему равна площадь фигуры, ограниченной функцией $y = f(x)$



1. $\int f(x)dx$;

$$2. \int_a^b f^2(x) dx;$$

$$3^* \int_a^b f(x) dx;$$

$$4. \pi \int f^2(x) dx.$$

2. Формула Ньютона-Лейбница имеет вид:

$$1^* \int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a);$$

$$2. \int f(x) dx = F(x) + C$$

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

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

3. Вычислить площадь, ограниченную прямой $x=4$, кривой $y=3x^2-6x$ и осью Ox на отрезке $[0;4]$

1. 1
- 2.* 24
3. 20
4. 10

4. Найти площадь, ограниченную осью Ox и линиями $y=2x^2$, $x=1$, $x=2$

1. 10
2. 11
3. 12
- 4.* $4\frac{2}{3}$

5. 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

6. 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

7. Указать соответствие между интегралами и их значениями

$$1. \int_0^1 \frac{dx}{x+1}$$

$$a. \frac{4}{\ln 5}$$

$$2. \int_0^1 x^5 dx$$

$$б. \frac{\pi}{2}$$

$$3. \int_0^1 5^x dx$$

$$в. \ln 2$$

$$4. \int_0^1 \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} dx$$

$$г. \frac{1}{6}$$

8. Выражение $\lim_{\lambda \rightarrow 0} \sum_{i=1}^n f(\xi_i) \Delta x_i$, $x \in [a, b]$, $\lambda = \max_{1 \leq i \leq n} \{x_i\}$ означает

$$1. f'(x)$$

$$2.* \int_a^b f(x) dx$$

$$3. \int f(x) dx$$

$$4. \int f(x) x dx$$

$$9. \text{Вычислить } \int_{-1}^3 (x + \frac{3}{4}) dx$$

$$1. \frac{5}{2}$$

$$2. -\frac{7}{2}$$

$$3.* 7$$

$$4. 11.$$

10. 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

11. Установить соответствие:

$$1. \text{площадь криволинейной трапеции} \quad a. 2\pi \int_a^b f(x) \sqrt{1+f'^2(x)} dx$$

$$2. \text{площадь криволинейного сектора} \quad б. \pi \int_a^b f^2(x) dx$$

$$3. \text{длина дуги кривой} \quad в. \int_a^b \sqrt{1+f'^2(x)} dx$$

$$4. \text{объем тела вращения} \quad г. \frac{1}{2} \int_{\alpha}^{\beta} \rho^2(\varphi) d\varphi$$

$$5. \text{площадь поверхности вращения} \quad д. \int_a^b f(x) dx$$

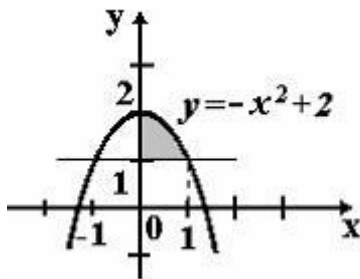
12. Вычислить $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^2 x \cdot \cos x \, dx$

1. 0
2. 1
- 3.* $1/3$
4. 3

13. Вычислить $\int_1^8 \frac{dx}{\sqrt[3]{x}}$

- 1.* $\frac{9}{2}$
2. $\frac{2}{3}$
3. $\frac{3}{4}$
4. $\frac{2}{9}$

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

15. Площадь плоской фигуры, ограниченной линиями $y = \frac{1}{x}$, $y = 0$, $x = 0$, $x = 1$, $x = 2$ равна

1. $\ln 2 + 1$
2. $\ln 2 - 2$
3. * $\ln 2$
4. $2\ln 2$

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

1. $\int_a^c f(x)dx + \int_b^c f(x)dx$

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.* $\int_a^c f(x)dx + \int_c^b f(x)dx$

17. Определенный интеграл $\int_a^b f(x)dx$ будет равен

1. $-\int_a^b f(x)dx$

2. $-\int_a^{-b} f(x)dx$

3. $-\int_{-a}^{-b} f(x)dx$

4.* $-\int_b^a f(x)dx$

18. Формула интегрирования по частям для определенного интеграла имеет вид

1. $\int_a^b U dV = UV|_a^b + \int_a^b V dU;$

2. $\int_a^b U dV = \frac{U}{V}|_a^b - \int_a^b V dU;$

3. $\int_a^b U dV = UV|_a^b - \int_a^b \frac{1}{V} dU;$

4.* $\int_a^b U dV = UV|_a^b - \int_a^b V dU;$

19. Если $x = g(t)$ и $g(\alpha) = a, g(\beta) = b$, то формула замены переменной имеет вид

1.* $\int_a^b f(x)dx = \int_a^\beta f(g(t))g'(t)dt;$

2. $\int_a^b f(x)dx = \int_a^b f(g(t))dt;$

3. $\int_a^b f(x)dx = \int_a^\beta f(g(t))dt;$

$$4. \int_a^b f(x)dx = \int_a^\beta f(t)g'(t)dt.$$

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. Равенство $z = f(x, y)$ называют

- 1) уравнением эллипса
- 2) уравнением кривой
- 3) тригонометрическим уравнением
- 4) уравнением поверхности

3. Область определения функции $z = \frac{a}{\varphi(x, y)}$ - это

- 1) все точки плоскости, в которых $\varphi(x, y) \neq 0$
- 2) вся плоскость xOy
- 3) вся плоскость yOz
- 4) все точки плоскости, в которых $\varphi(x, y) > 0$

4. Что не является поверхностью второго порядка?

- 1) Конус
- 2) мнимый эллипсоид
- 3) однополостный гиперболоид
- 4) окружность

5. Что из ниже приведённого не относится к нахождению $\frac{\partial u}{\partial x}$, если $u = x + 2y^2 + e^x$

- 1) y и z фиксировано
- 2) Равно 1
- 3) Находится в соответствии с геометрической интерпретацией
- 4) Меняется только одна из независимых переменных

6. Геометрической интерпретации не существует:

- 1) для функции более трёх переменных
- 2) для уравнения мнимого эллипсоида
- 3) для степенной функции
- 4) для функции с дробным показателем степени

7. Производная по направлению является:

- 1) обычной частной производной
- 2) линейной комбинацией частных производных
- 3) тем же, что градиент функции
- 4) производной по одному аргументу

8. 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

9. Что не является шагом нахождения экстремума функции двух переменных?

- 1) нахождение определителя
- 2) подстановка значения критической точки в исходную функцию двух переменных
- 3) нахождение асимптот

- 4) решение системы уравнений

10. Что не относится к понятию и нахождению условного экстремума?

- 1) между переменными существует некоторая взаимосвязь
- 2) связь между переменными задана уравнением
- 3) существуют ограничения для координат точки экстремума
- 4) нужно находить критические точки

11. Найти частную производную функции $z = (\cos x)^3 \ln xy$ **по переменной x.**

1. $3 \cos^2 x \sin x \ln xy + \cos^3 x \cdot \frac{1}{x}$
2. $-3 \cos^2 x \sin x \ln xy + \cos^3 x \cdot \frac{1}{y}$
3. $3(-\sin x)^2 \ln xy$
4. $-3 \cos^2 x \sin x \ln xy + \cos^3 x \cdot \frac{1}{x}$

12. Найти частную производную функции $z = \arccos(\sin \frac{x}{y}) + x^2$ **по переменной y.**

1. $\frac{-1}{\sqrt{1 + \sin^2 \frac{x}{y}}} \cdot \cos \frac{x}{y} + 2x$
2. $\frac{1}{\sqrt{1 + \sin^2 \frac{x}{y}}} \cdot \cos \frac{x}{y} \cdot (-\frac{x}{y^2})$
3. $\frac{-1}{\sqrt{1 + \sin^2 \frac{x}{y}}} \cdot \cos \frac{x}{y} \cdot (-\frac{1}{y^2})$
4. $\frac{-1}{\sqrt{1 + \sin^2 \frac{x}{y}}} \cdot \cos \frac{x}{y} \cdot (-\frac{x}{y^2})$
5. Среди ответов нет верного.

13. Найти производную функции независимых переменных.

- $f(x, y) = \cos \sqrt{xy} + tg^2 \frac{y^2}{x}$ по каждой из
1. $f'_x = -\sin \sqrt{xy} \cdot \frac{y}{2\sqrt{xy}} + 2tg \frac{y^2}{x} \cdot \frac{1}{\cos^2 \frac{y^2}{x}} \cdot \left(-\frac{y^2}{x^2}\right)$
 2. $f'_y = \sin \sqrt{xy} \cdot \frac{1}{2\sqrt{xy}} + 2tg \frac{y^2}{x} \cdot \frac{1}{\cos^2 \frac{y^2}{x}}$
 3. $f'_y = \sin \sqrt{xy} \cdot \frac{y}{2\sqrt{xy}} + 2tg \frac{y^2}{x} \cdot \frac{1}{\cos^2 \frac{y^2}{x}} \cdot \frac{2y}{x}$
 4. $f'_x = -\frac{\sin \sqrt{xy}}{2\sqrt{xy}} + 2tg \frac{y^2}{x} \cdot \frac{1}{\cos^2 \frac{y^2}{x}} \cdot \left(-\frac{y^2}{x^2}\right)$
 5. $f'_y = -\frac{\sin \sqrt{xy}}{2\sqrt{xy}} \cdot x + 2tg \frac{y^2}{x} \cdot \frac{1}{\cos^2 \frac{y^2}{x}} \cdot \left(\frac{2y}{x}\right)$

14. Поставить в соответствие каждой частной производной производную функции

$f(t, u, x, y, z) = xzt + u^2 \sqrt{t} + \frac{\sqrt{yztu}}{x}$. Для заданий функции установить соответствие элементов двух столбцов матрицы.

1. f'_x	a) $2u \sqrt{t} + \frac{1}{5} \cdot \frac{yzt}{\sqrt[5]{(yztu)^4} \cdot x}$
2. f'_y	б) $\frac{1}{5} \cdot \frac{ztu}{\sqrt[5]{(yztu)^4} \cdot x}$

3. f'_z	$2u\sqrt{t} + \frac{1}{5} \cdot \frac{yzt}{\sqrt[5]{(yztu)^4}}$
В)	
4. f'_t	$zt - \frac{\sqrt[5]{yztu}}{x^2}$
Г)	
5. f'_u	$xzt + u^2\sqrt{t} + \frac{1}{5} \cdot \frac{ztu}{\sqrt[5]{(yztu)^4} \cdot x}$
Д)	
	$xt + \frac{ytu}{\sqrt[5]{(yztu)^4} \cdot x}$
Е)	
	$2u + \frac{1}{5} \cdot \frac{yzt}{\sqrt[5]{(yztu)^4} \cdot x}$
Ж)	
	$xz + \frac{u^2}{2\sqrt{t}} + \frac{yzu}{x}$
З)	
	$xz + \frac{u^2}{2\sqrt{t}} + \frac{1}{5} \cdot \frac{yzu}{\sqrt[5]{(yztu)^4} \cdot x}$
И)	

15.. Найти значение производной f'_x в точке $M(\frac{\pi}{4}, 1, \sqrt{2})$, если $f = \frac{\cos(x^y)}{z}$.

16. Областью определения функции двух переменных

$U(x,y) = \sqrt{x^2 + y^2 - 9}$ является множество точек, определенных:

a) $x^2 + y^2 \leq 9$; b) $x^2 + y^2 \geq 9$; c) $x^2 + y^2 < 9$; d) $x^2 + y^2 > 9$.

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

a) $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$; b) $(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$; c) $(4, -2)$; d) $(\frac{1}{4}, \frac{1}{2})$.

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

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

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

a) (2,2); b) (-2,-2); c) (3,2); d) (-2,2).

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

a) $y^2 dx + 2xy dy$; b) $y^2 dy + x dx$; c) $2xy dx + y^2 dy$; d) $(y^2 + 2xy)(dx + dy)$.

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

a) -9; b) 3; c) 9; d) -5.

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

a) 4; b) -4; c) $\frac{5}{2}$; d) 10.

Комплексные числа. Теория функции комплексного переменного.

1.Аргумент комплексного числа это:

- 1) расстояние от начала координат до точки, в виде которой отображается комплексное число
- 2) мнимая единица
- 3) угол, который радиус-вектор от начала координат до точки, в виде которой отображается комплексное число, образует с осью Ox
- 4) само комплексное число без учёта знака

2.К записи комплексного числа в тригонометрической форме не имеет отношения

- 1) аргумент комплексного числа
- 2) сумма координат точек, в виде которой отображается комплексное число
- 3) модуль комплексного числа
- 4) мнимая единица

3.Комплексное число в координатной форме можно задать

- 1) парой действительных чисел
- 2) парой целых чисел, одно из которых положительное, другое – отрицательное
- 3) упорядоченным набором любых чисел
- 4) углом, который радиус-вектор от начала координат до точки, в виде которой отображается комплексное число, образует с осью Ox

4.При умножении комплексных чисел, заданных в тригонометрической форме

- 1) аргумент произведения равен произведению аргументов сомножителей
- 2) модуль произведения равен произведению модулей сомножителей
- 3) меняются знаки при мнимой части
- 4) всё вышеперечисленное верно

5.Комплексные числа были введены для получения дополнительных возможностей при решении

- 1) систем линейных уравнений
- 2) производных тригонометрических функций
- 3) уравнений кривых второго порядка
- 4) квадратных уравнений

6.Два комплексных числа нельзя соединять

- 1) знаком равенства
- 2) знаком разности
- 3) знаком неравенства
- 4) знаком деления

7.При делении двух комплексных чисел, заданных в тригонометрической форме

- 1) аргумент частного двух комплексных чисел получается вычитанием аргумента делителя из аргумента делимого
- 2) модуль частного двух комплексных чисел равен разности модуля делимого и модуля делителя
- 3) из каждой координаты делителя вычитается соответствующая координата делителя
- 4) всё вышеперечисленное неверно

8.Если комплексное число задано в тригонометрической форме, то для возведения его в степень используется

-
- 1) формула бинома Ньютона
 - 2) правило Лопиталья
 - 3) теорема Лапласа
 - 4) формула Муавра

9.Сколько значений существует у корня n -й степени (отличной от нуля) из комплексного числа?

- 1) N
- 2) i/n
- 3) числу, равному модулю комплексного числа
- 4) координате x точки, отображающей комплексное число

10.Верно, что число, сопряжённое с комплексным числом a

- 1) равно данному числу a
- 2) отличается от числа a лишь знаком при мнимой части

- 3) не является комплексным числом
равно данному числу a , деленному на некоторый коэффициент, который следует из условия задачи

11. Представление комплексного числа $z=1+i\sqrt{3}$ в тригонометрической форме имеет вид:

- 1) $2 \cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3}$;
- 2) $2 \cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4}$;
- 3) $\sqrt{2} \left(\cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4} \right)$;
- 4) $\sqrt{2} \left(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3} \right)$

12. Вычислить выражение $(2+3i)^2$

- 1) $13+12i$;
- 2) $5+6i$;
- 3) $-5+6i$;
- 4) $-5+12i$

13. Вычислить выражение $\frac{1}{(3-2i)^2}$

- 1) $\frac{1}{169} + \frac{1}{169}i$;
- 2) $\frac{5}{169} + \frac{12}{169}i$;
- 3) $\frac{5}{169} + \frac{12}{169}i$;
- 4) $\frac{5}{169} - \frac{12}{169}i$

Дифференциальные уравнения

1. Общим решением дифференциального уравнения n -го порядка называется

- 1) Решение, в котором произвольным постоянным придаются конкретные числовые значения
- 2) Решение, содержащее n независимых произвольных постоянных
- 3) Решение, выраженное относительно независимой переменной
- 4) Решение, полученное без интегрирования

2. Дано уравнение вида $y''' = f(x)$. Что не относится к цели введения новой функции $z(x)$?

- 1) $z(x) = y'$
- 2) $z'(x) = y''$
- 3) $z(x) = y'''$
- 4) $z'(x) = f(x)$

3. Решением какого уравнения будет функция, выраженная через значение интеграла от правой части уравнения?

- 1) $9ydy = \frac{dx}{\cos^2 x}$
- 2) $y' = x + \sin x$
- 3) $2ydy = \ln x dx$
- 4) $(1+x)dy = 2y dx$

4. Отношение двух однородных функций одинаковых степеней есть однородная функция

- 1) Нулевой степени
- 2) Первой степени
- 3) Второй степени
- 4) Степени на одну ниже степеней исходных функций

5. Какое высказывание не отражает признак уравнения в полных дифференциалах?

- 1) Левая часть уравнения представляет собой сумму частных дифференциалов
- 2) Частная производная по одной переменной одного слагаемого и частная производная по другой переменной другого слагаемого равны
- 3) Общее решение в неявном виде определяется уравнением $F(x, y) = C$
- 4) Выражение, зависящее от y , входит только в левую часть, а выражение, зависящее от x - только в правую часть

6. Решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами содержит тригонометрические функции, если

- 1) Определитель Вронского равен нулю
- 2) Корни характеристического уравнения – комплексные
- 3) Корни характеристического уравнения - действительные и различные
- 4) Корни характеристического уравнения - вещественные и равные

7. Из тождества, возможного при равенстве коэффициентов при одинаковых степенях x , получают

- 1) Корни характеристического уравнения
- 2) Решение однородного уравнения
- 3) Дифференциальное уравнение более низкого порядка
- 4) Систему уравнений

8. При решении линейного дифференциального уравнения первого порядка не применяется

- 1) Замена переменной
- 2) Разделение переменных
- 3) Метод неопределённых коэффициентов
- 4) Интегрирование по частям

9. Первым шагом решения уравнения $xy' + y = \ln x + 1$ является:

- 1) Почленное деление уравнения на x
- 2) Перенос логарифма в левую часть
- 3) Перенос правой части в левую часть
- 4) Нахождение логарифма

10. Частное решение уравнения вида $y'' - py' = f(x)$, где правая часть – многочлен первой степени, следует искать в виде

- 1) $Y = x(Ax + C)$
- 2) $Y = x(Ax^2 + Bx + C)$
- 3) $Y = x(Ax + B)$
- 4) $Y = x(Ax^2 + Bx)$

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

- a) одна; b) две; c) три; d) четыре.

12. Общий интеграл дифференциального уравнения с разделяющимися переменными имеет вид: $y' = (2x - 21)y$

- a) $y = x^2 + 21x + c$; b) $\ln y = x^2 - 21x + c$;

$$c) 2\ell^y = x^2 - 21x + c;$$

$$d) y^2 = 2x^2 + 42x + c$$

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

$$a) z = x \cdot y(x);$$

$$b) z = \frac{y^2(x)}{x};$$

$$c) z = \frac{y(x)}{x};$$

$$d) z = x^2 \cdot y(x).$$

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

$$a) P(x, y) = G(x, y);$$

$$b) dP(x, y) = dG(x, y);$$

$$b) c) \frac{\partial P}{\partial x} = \frac{\partial G}{\partial y};$$

$$d) \frac{\partial P}{\partial y} = \frac{\partial G}{\partial x}.$$

15. 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:

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

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

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

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

16. Установить соответствие между видом общего решения уравнения $y'' + py' + qy = 0$ и корнями k_1, k_2 характеристического уравнения

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

$$k_1 \neq k_2, \quad k_1, k_2 \in R;$$

$$a1) y(x) = e^{\alpha x} (C_1 \cos \beta x + C_2 \sin \beta x);$$

$$k_1 = k_2, \quad k_1, k_2 \in R;$$

$$b1) y(x) = C_1 e^{kx_1} + C_2 e^{k_2 x};$$

$$k_{1,2} = \alpha \pm \beta i, \quad \alpha, \beta \in R$$

$$C1) y(x) = e^{\alpha x} (C_1 + C_2 x).$$

17. 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)

18. 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) $y = c_1 e^{2x} + c_2 e^{-2x}$.

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

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

20. 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) $z = y^{\alpha-1}$.

21. 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) $z = x^2 \cdot y(x)$.

1. Вопрос. Дифференциальным уравнением с разделяющимися переменными называется уравнение вида:

a). $f(x, y) \cdot \varphi(x, y) dx + f_1(x, y) \cdot \varphi_1(x, y) dy = 0$

b). $\frac{f(x)}{f_1(x)} dy + \frac{\varphi_1(y)}{\varphi(y)} dx = f(x, y)$

c). $f(x) \cdot \varphi(y) dx + f_1(x) \cdot \varphi_1(y) dy = 0$

d). $\frac{f(x, y)}{\varphi(x, y)} dx + \frac{f_1(x, y)}{\varphi_1(x, y)} dy = 0$

2. Вопрос. Найдите общий интеграл уравнения $(x^2 + 2xy)dx + xydy = 0$

a). $\ln x + y = C$

b). $\ln|x+y| + \frac{x}{x+y} = C$

c). $\frac{1}{\ln|x+y|} + \frac{x+y}{x} = C$

d). $\ln|x+y| + \frac{x+y}{Cx} = 0$

3. Вопрос. Линейным дифференциальным уравнением первого порядка называется уравнение вида:

a). $y' + p(y)x = f(y)$

b). $y' + \frac{x}{p(y)} = f(y)$

c). $y' + \frac{p(x)}{y} = f(x)$

d). $y' + p(x)y = f(x)$

4. Вопрос. Пронтегрировать дифференциальное уравнение
 $y' \sin x + y \cos x = 1$

a). $y = x \left(\frac{1}{\sin x} + C \right)$

b). $y = \frac{x}{\sin x} + C$

c). $y = \frac{\sin x}{x + C}$

d). $y = \frac{1}{\sin x} (x + C)$

5. Вопрос. Уравнением Бернулли называется уравнение вида

a). $y' + p(y)x = f(y)x^\alpha$

b). $y' + \frac{x}{p(y)} = f(y)y^\alpha$

c). $y' + p(x)y = f(x)y^\alpha$

d). $y' + \frac{p(x)}{y} = y^\alpha$

Числовые и функциональные ряды.

1. Какое понятие не связано с суммой ряда?

- 1) Частичная сумма
- 2) Приближенные суммы
- 3) Дискретная сумма

2. Сумма n первых членов

Какой из рядов является сходящимся?

- 1) $1 + \frac{4}{3} + \frac{16}{9} + \dots + \left(\frac{4}{3}\right)^{n-1} + \dots$
- 2) $1 - \frac{2}{3} + \frac{4}{9} + \dots + \left(-\frac{2}{3}\right)^{n-1} + \dots$
- 3) $1 - 1 + 1 - 1 + \dots + (-1)^{n-1} + \dots$
- 4) $\frac{10}{1001} + \frac{20}{2002} + \dots + \frac{10n}{1000n+1} + \dots$

3. К применению признака сравнения не относится

- 1) Есть ряд, сходимость которого известна
- 2) Есть ряд, расходимость которого известна
- 3) Используется геометрический ряд
- 4) Вычисляются интегралы общих членов рядов

4. Какой из рядов, согласно признаку Даламбера, расходится?

- 1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{5^n}$
- 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n-1}{(\sqrt{3})^n}$
- 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+1}{n!}$
- 4) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{10^{2n}}$

5) Какой из рядов не является степенным?

- 1) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n-1}{3n+1} \right)^{\frac{n}{2}}$
- 2) $\sum_{n=0}^{\infty} (n+1)!(x+1)^n$
- 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^{2n-1}}{4^n \cdot n^3}$
- 4) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+1}{n} \right)^{n^2} x^n$

6. Если радиус сходимости для степенного ряда $R > 0$, то этот ряд сходится на интервале

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

7. Какой из рядов, согласно интегральному признаку Коши, является расходящимся?

- 1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2 + 3}$
- 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 + 1}{n^3}$
- 3) $\sum_{k=0}^{\infty} \frac{3^k}{1 + 3^{2k}}$
- 4) $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n \ln^2 n}$

8. Какой из знакопеременных рядов является расходящимся?

- 1) $1 + \frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} - \frac{1}{4^2} + \frac{1}{5^2} + \frac{1}{6^2} - \frac{1}{7^2} - \frac{1}{8^2} + \dots$
- 2) $\frac{1}{3} - 1 + \frac{1}{7} - \frac{1}{5} + \frac{1}{11} - \frac{1}{9} + \dots + \frac{1}{4k-1} - \frac{1}{4k-3} + \dots$
- 3) $1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{2} - \frac{1}{3^2} + \frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^3} + \dots + \frac{1}{2^{k-1}} - \frac{1}{3^k} + \dots$
- 4) $\frac{1}{\sqrt{2}-1} - \frac{1}{\sqrt{2}+1} + \frac{1}{\sqrt{3}-1} - \frac{1}{\sqrt{3}+1} + \dots + \frac{1}{\sqrt{n+1}-1} - \frac{1}{\sqrt{n+1}+1} + \dots$

9. Радиусом сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{3^n}$ является

- 1) 1
2) 3
3) 9
4) 0

10. Разложением функции $y = e^{-x^2}$ в ряд Маклорена является

- 1) $2 - x^3 + \frac{x^5}{3} + \dots$
- 2) $e + e^2 - e^3 + e^4 - e^5 + \dots$
- 3) $\frac{2}{e} - \frac{4}{e^2} + \frac{8}{e^4} - \frac{16}{e^8} + \dots$
- 4) $1 - x^2 + \frac{x^4}{2!} - \frac{x^6}{3!} + \dots$

11. Закончить утверждение. Ряд называется сходящимся, если:

- 1) Последовательность его частичных сумм имеет конечный или бесконечный предел;
2) Предел общего члена ряда равен нулю;
3) Последовательность его частичных сумм имеет конечный предел;
4) Предел модуля общего члена равен нулю;
5) Последовательность его частичных сумм является бесконечно большой.

12. Дан сходящийся ряд. При отбрасывании нескольких его не нулевых членов:

- 1) Ряд останется сходящимся и его сумма не изменится;
2) Ряд останется сходящимся и его сумма изменится;
3) Ряд станет расходящимся;
4) Ряд останется сходящимся и его сумма обязательно уменьшится;
5) Не зная членов ряда ничего нельзя сказать о сходимости или расходимости нового ряда.

13. Для ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{3n^4 - 15}$ указать тип сходимости

- 1) абсолютная сходимость,
2) – условная сходимость,
3) – расходимость.

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 А – 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 А и В называется -

- А) появление одного события
- Б) появление двух событий
- В) появление хотя бы одного события
- Г) появление ноль событий

10. Произведением событий А и В называется -

- А) появление одного события
- Б) появление двух событий
- В) появление хотя бы одного события
- Г) появление ноль событий

11. События А и В 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 двух событий равна:

- А) $p(AB) = p(A)p(B/A) = p(B)p(A/B)$
- Б) $p(AB) = p(A)p(B/\bar{A}) = p(B)p(A/\bar{B})$
- В) $p(AB) = p(A/B)p(B/A)$
- Г) $p(AB) = p(A)p(\bar{B}/A) = p(B)p(\bar{A}/B)$

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

- А) независимых
- Б) несовместных
- В) зависимых
- Г) совместных

23. 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

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

25. Формула Байеса имеет вид:

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

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

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

В формуле полной вероятности гипотезы H_i должны быть:

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

26. В формуле Байеса гипотезы H_i должны быть:

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

27. Формула Байеса применяется, если:

- А) событие А уже произошло
- Б) событие А еще не произошло
- В) событие А достоверное
- Г) событие А невозможное

28. Формула Байеса позволяет определить:

- А) апостериорные вероятности гипотез H_i
- Б) априорные вероятности гипотез H_i
- В) апостериорную вероятность события А
- Г) априорную вероятность события А

29. Формула Бернулли имеет вид:

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

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

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

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

30. 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

31. Наивероятнейшее число k_0 появления события A в n независимых одинаковых опытах определяется неравенством:

А) $np - q \leq k_0 \leq np + p$

Б) $nq - q \leq k_0 \leq nq + p$

В) $np - 3\sqrt{npq} \leq k_0 \leq np + 3\sqrt{npq}$

Г) $nq - 3\sqrt{npq} \leq k_0 \leq nq + 3\sqrt{npq}$

32. Пусть проводятся 100 независимых одинаковых опытов. Использовать формулу Пуассона можно, если вероятность появления событие A в одном опыте :

- А) 0,1
- Б) 0,001
- В) 0,5
- Г) 0,9

33. Пусть проводятся 25 независимых одинаковых опытов. Использовать формулы Муавра-Лапласа можно, если вероятность появления событие A в одном опыте :

- А) 0,1
- Б) 0,2
- В) 0,5
- Г) 0,8

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

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

35. Случайная величина называется непрерывной (недискретной), если ее множество значений:

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

- Г) бесконечное
36. 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
37. Функция распределения $F(x)$ принимает значения:
- А) $[0;1]$
 - Б) $[0; +\infty[$
 - В) $[-\infty; +\infty[$
 - Г) $[-1;+1]$
38. Для функции распределения $F(x)$ имеет место предельное соотношение:
- А) $F(-\infty) = 0$
 - Б) $F(-\infty) = 1$
 - В) $F(-\infty) = +\infty$
 - Г) $F(-\infty) = -\infty$
39. Для функции распределения $F(x)$ имеет место предельное соотношение:
- А) $F(+\infty) = 0$
 - Б) $F(+\infty) = 1$
 - В) $F(+\infty) = +\infty$
 - Г) $F(+\infty) = -\infty$
40. Функция распределения $F(x)$ является:
- А) неубывающей функцией
 - Б) убывающей функцией
 - В) невозрастающей функцией
 - Г) возрастающей функцией
41. 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) $F(x_2) + F(x_1)$
42. Плотность распределения $f(x)$ принимает значения:
- А) $[-1; 1]$
 - Б) $[0; +\infty[$
 - В) $]-\infty; +\infty[$
 - Г) $[0; 1]$
43. Переход от плотности распределения $f(x)$ к функции распределения $F(x)$ имеет вид:
- А) $F(x) = \int_{-\infty}^x f(x)dx$
 - Б) $F(x) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(x)dx$
 - В) $F(x) = \int_x^{+\infty} f(x)dx$
 - Г) $F(x) = \frac{\partial f(x)}{\partial x}$
44. Математическое ожидание дискретной случайной величины X равно:
- А) $\sum_{i=1}^n x_i \cdot p_i$

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

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

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

45. 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

46. Математическое ожидание непрерывной случайной величины X равно:

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

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

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

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

47. Дисперсия дискретной случайной величины X равна:

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

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

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

$$\text{Г)} \sum_{i=1}^N x_i^2 p_i$$

48. Дисперсия непрерывной случайной величины X равна:

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

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

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

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

49. 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

50. 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

20. 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

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 Стюдента
- б) нормальное распределение
- в) распределение Фишера-Снедекора
- г) распределение Пирсона

6. При интервальном оценивании математического ожидания при известном значении генеральной дисперсии используют:

- а) распределение Стюдента

- 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 $\frac{m_i}{n}$ | 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 $\frac{m_i}{n}$ | 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 объеме 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 объема 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 объемах 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

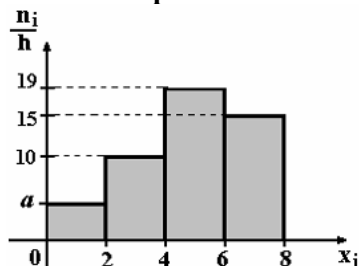
Тогда n_1 равен...

- 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.

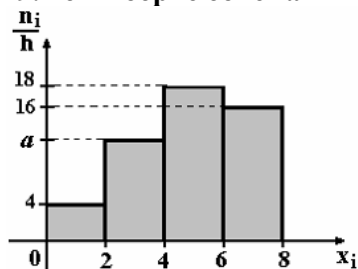
28. По выборке объема $n = 100$ построена гистограмма частот:



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).

7.4. 3. Задания для подготовки к бально - рейтинговым контрольным мероприятиям Первый семестр.

Первый рейтинг-контроль

1. Записать уравнение прямой, проходящей через центры двух окружностей:

$$x^2 + y^2 - 6x + 8y - 15 = 0, \quad x^2 + y^2 + 10x - 4y + 20 = 0.$$

2. Вычислить определитель четвертого порядка.

$$\begin{vmatrix} 6 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & 2 & 2 & 3 \\ 3 & 3 & 3 & 2 \\ 2 & 2 & 3 & 3 \end{vmatrix}.$$

3. Найти значение матричного многочлена $f(A)$: $f(x) = -x^3 + 2x^2 - x + 3$, $A = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$.

4. Найти ранг матрицы приведением к ступенчатому виду $\begin{pmatrix} -2 & 0 & 8 & 1 & -5 \\ 3 & -1 & 7 & 2 & 4 \\ -8 & 2 & -6 & -3 & -13 \\ 11 & -3 & 13 & 5 & 17 \end{pmatrix}$.

5. Вычислить определитель разными способами $\begin{vmatrix} -2 & 3 & 5 \\ 7 & -1 & 4 \\ 9 & -8 & -6 \end{vmatrix}$.

6. Найти матрицу, обратную к матрице $\begin{pmatrix} -2 & 3 & 5 \\ 7 & -1 & 4 \\ 9 & -8 & -6 \end{pmatrix}$.

7. Решить матричное уравнение $\begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -3 & 4 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} -2 & 3 & 5 \\ 7 & -1 & 0 \end{pmatrix}$.

8. Решить систему с помощью обратной матрицы и по формулам Крамера:

$$\begin{cases} -3x_1 + 4x_2 + x_3 = 17; \\ 2x_1 + x_2 - x_3 = 0; \\ -2x_1 + 3x_2 + 5x_3 = 8. \end{cases}$$

9. Решить систему уравнений методом Гаусса. Указать общее и одно частное решения.

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 - x_3 + 3x_4 = 5; \\ 4x_1 + x_2 + x_3 + 2x_4 = 13; \\ 7x_1 + 4x_2 + 3x_3 + x_4 = 21; \\ 2x_1 + 5x_2 + 3x_3 - 4x_4 = 3. \end{cases}$$

Второй рейтинг-контроль

1. Пусть $\mathbf{a} = (2; -1; 0)$, $\mathbf{b} = 3\mathbf{i} - 5\mathbf{k}$, $\mathbf{c} = (-2; 1; 1)$. проверить, будут ли векторы $\mathbf{m} = \mathbf{a} - 2\mathbf{b}$, $\mathbf{n} = \mathbf{b} + \mathbf{a}$ и $\mathbf{p} = \mathbf{b} + \mathbf{c}$ компланарны.
2. Пусть $\mathbf{a} = (0; -2; 1)$, $\mathbf{b} = (7; 1; 0)$, т. $M(2; 1; -1)$, т. $N(-2; -1; -3)$. Найти проекцию вектора $\overline{MN}$ на вектор $\mathbf{c} = \mathbf{b} \times \mathbf{a}$.
3. В $\triangle ABC$: $A(3; -1; 2)$, $B(-2; 0; -1)$, $C(-1; 1; 2)$. Найти внешний угол B .
4. Найти скалярное произведение векторов $\mathbf{a} = 2\mathbf{m} - \mathbf{n}$ и $\mathbf{b} = \mathbf{m} + 3\mathbf{n}$, если $|\mathbf{m}| = 2$, $|\mathbf{n}| = 1$, а угол $\angle(\mathbf{m}, \mathbf{n}) = \frac{3\pi}{4}$.
5. Пусть точки M и N - середины сторон AB и AC треугольника ABC , где $A(5; 4; -2)$, $B(0; -1; 1)$, $C(2; -2; -3)$. Найти длину MN .
6. Вычислить площадь треугольника ABC , где $A(1; -1; 2)$, $B(5; -6; 2)$, $C(1; 3; -1)$.
7. Найти объем тетраэдра $ABCD$, где $A(1; 3; 6)$, $B(2; 2; 1)$, $C(-1; 0; 1)$, $D(-4; 6; -3)$.
8. Найти угол между двумя прямыми $y = 3x - 1$ и $2x + 3y - 3 = 0$.
9. Найти уравнение прямой, проходящей через точку $M(-5; 1)$ параллельно прямой $7x - 8y + 6 = 0$.
10. Найти уравнение прямой, проходящей через нижнюю и правую вершины эллипса $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{4} = 1$. Сделать чертеж.
11. Найти уравнения прямой, проходящей через точку $P(-2; -3; 1)$ перпендикулярно плоскости $z = y - 2x + 3$.
12. Найти расстояние от точки $A(-1; 4; 5)$ до плоскости $2x - y + z + 3 = 0$.
13. Найти точку пересечения прямой $\frac{x-3}{-2} = \frac{y+1}{2} = \frac{z}{1}$ и плоскости $x + 2y - 3z + 5 = 0$.
14. Найти проекцию точки $P(3; -4; -6)$ на плоскость, проходящую через точки $M_1(-6; 1; -5)$, $M_2(7; -2; -1)$, $M_3(10; -7; 1)$.

Третий рейтинг контроль

1. 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) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 8x}{3x}$;

д) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-1}{x+1} \right)^{x-1}$; е) $\lim_{x \rightarrow 2} \left(\frac{1}{x-2} - \frac{4}{x^2-4} \right)$;

2. 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) $y = \cos^2 2x$

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

2 семестр Первый рейтинг-контроль

1. Найти неопределенные интегралы. Результаты проверить дифференцированием.

а) $\int \frac{\sqrt{x} - 2x + 1}{\sqrt[4]{x}} dx$ д) $\int \sqrt[3]{x} \ln x dx$

к) $\int x e^{4x} dx$

б) $\int \frac{e^{2x}}{1 - 3e^{2x}} dx$

е) $\int \frac{\sin^5 x}{\sqrt[3]{\cos^2 x}} dx$

л) $\int \frac{\ln x}{\sqrt[3]{x^4}} dx$

в) $\int \frac{2x^4 - 1}{x^2 - 2x + 7} dx$

ж) $\int \frac{\sqrt{x} 2^x - x^2 + 4}{\sqrt{x}} dx$

и) $\int \frac{x^4 - 3x + 2}{x^2 - 6x + 10} dx$

г) $\int x \sin 3x dx$

з) $\int e^x \sin e^x dx$

м) $\int \frac{\cos^3 x}{\sqrt[3]{\sin x}} dx$

2. Вычислить определенные интегралы.

А) $\int_0^1 x e^{2x} dx$

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

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

Д) $\int_1^{16} \frac{\sqrt{x} dx}{3x - 4\sqrt[4]{x^3}}$

3. Вычислить площади плоских фигур, ограниченных заданными линиями.

А) $y = x^2 - 4x + 3$
 $y = x - 1$

$$\begin{aligned} \text{Б)} \quad y &= x^2 - 4x \\ y &= -x^2 \end{aligned}$$

4 Вычислить несобственные интегралы или доказать их расходимость. $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{dx}{x^2 + 4}$

Второй рейтинг - контроль

1. Представление комплексного числа $z=1+i\sqrt{3}$ в тригонометрической форме имеет вид:

$$2 \cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3}; \quad \sqrt{2} \left(\cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4} \right);$$

$$2. \quad 2 \cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4}; \quad \sqrt{2} \left(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3} \right)$$

3. Вычислить выражение $(2+3i)^2$

4. 1) $13+12i$; 2) $5+6i$; 3) $-5+6i$; 4) $-5+12i$

5. Вычислить выражение $\frac{1}{(3-2i)^2}$

$$1) \frac{1}{169} + \frac{1}{169}i; \quad 3) \frac{5}{169} + \frac{12}{169}i;$$

$$6. \quad 2) \frac{5}{169} + \frac{12}{169}i; \quad 4) \frac{5}{169} - \frac{12}{169}i$$

Третий рейтинг - контроль

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

8. 1) 4π ; 2) 3π ; 3) $\frac{3}{2}\pi$; 4) $2\pi^2$.

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

10. 1) π ; 2) 2π ; 3) $\frac{\pi}{2}$; 4) $\frac{3}{2}\pi$.

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

12. -9; 2) 3; 3) 9; 4) -5.

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

14. 1) $\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$; 2) $\left(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$; 3) $(4, -2)$; 4) $\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{2}\right)$.

15. 13. Общим решением дифференциального уравнения 1-го порядка $y' - \frac{1}{x+2}y = 2x(x+2)$ является функция:

16. а) $y = x^3 + 4x^2 + cx$; б) $y = x^3 + 2x^2 + c$; в) $y = \frac{2}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 + c$;

17. д) $y = x^3 + 2x^2 + cx + 2c$; е) $y = 2x^3 + 4x^2 + c$.

18. 14. Общее решение линейного дифференциального уравнения 2-го порядка

$y'' + 2y' + 5 = 0$ имеет вид: а) $e^x (c_1 \cos 2x + c_2 \sin 2x)$; б) $y = c_1 e^x + c_2 e^{-3x}$; в) $y = c_1 e^x \cos 2x$;
 д) $y = c_1 e^{(-1+\sqrt{6})x} + c_2 e^{(-1-\sqrt{6})x}$; е) $y = e^{-x} (c_1 \cos 2x + c_2 \sin 2x)$.

19. Решить задачу Коши: $y' - 2xy = 0$, $y(0) = 2$.

1) $y = e^{-x^2}$; 2) $y = 3 + e^{x^2}$; 3) $y = 2e^{x^2}$; 4) $y = xe^{-x^2}$.

3 семестр

Первый рейтинг-контроль

1. Найти общее решение (общий интеграл) указанных дифференциальных уравнений

$$1) y' = \frac{3xy}{3x^2 - y^2}; \quad 2) y'' = \frac{y' \ln y'}{x}.$$

2. Найти общее решение дифференциального уравнения и частное решение, удовлетворяющее начальным условиям $y'' + 6y' + 13y = 30 \sin x$; $y(0) = -1$, $y'(0) = 3$.

3. Дана система линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Требуется: 1) найти общее решение системы с помощью характеристического уравнения; 2) записать данную систему и ее решение в матричной форме.

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -3x + 2y; \\ \frac{dy}{dt} = 5x - 6y. \end{cases}$$

Второй рейтинг-контроль

1. Найти общее решение дифференциальных уравнений:

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

$$б) y' - \frac{y}{x} = x^3$$

$$в) y'' - 6y' + 25y = 0$$

$$г) y'' + y' - 2y = 6x^2$$

2. Найти общее решение дифференциальных уравнений

$$a) \sqrt{1-x^2} dy + y dx = 0 \quad б) y' + \frac{y}{x} = x^4 \quad в) y'' - 4y' + 8y = 0 \quad г) y'' + 2y' - 3y = 4e^{-x}$$

Третий рейтинг-контроль

1. Исследовать на сходимость числовые ряды:

$$a) \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n^2 - 4n + 3}{100n^2 + 1} \right)^2. \quad б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 - 4n + 5}{3^n \cdot (n+1)}. \quad в) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{5^n \cdot (2n+3)} \quad г) \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{15n^2 + 6n + 4}{3n + 2 + 12n^2} \right)^n.$$

2. Исследовать ряд на сходимость:

а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{n} + 2}{n^2 + n + 3}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{8n+1}{2+5n} \right)^n$; в) $\sum_{n=1}^{\infty} 4^n \ln\left(1 + \frac{n}{6^n}\right)$; г) $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n\sqrt{\ln^3 n}}$.

3. Исследовать ряды на сходимость, определить характер сходимости:

а) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{\sqrt{n} + 5}{\sqrt{n^5 + 3}}$.

4. Найти область сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{(x-2)^n}{\sqrt[3]{n} + 7}$.

Четвертый семестр

Первый рейтинг-контроль

Задача 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.

Задача 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;

Задача 3. Всхожесть семян данного растения составляет 90%. Найти вероятность того, что из четырех посеянных семян взойдут: а) три; б) не менее трех.

Задача 4. Найти вероятность того, что событие А наступит ровно 90 раз в 253 испытаниях, если вероятность появления этого события в каждом испытании равна 0,15.

Задача 5. 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

Задача 6. 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 $P(|X| < 2,5)$.

Задача 7. Случайная величина X распределена равномерно на отрезке $[1; 6]$.

Найти функцию распределения F(x), математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение величины.

Второй рейтинг контроль

Задача 1. Для приведенной выборки построить ранжированный вариационный ряд и статистическое распределение; составить эмпирическую функцию распределения и построить ее график; построить полигон частот; найти выборочную среднюю $\bar{X}_6$; выборочную дисперсию D_6 двумя способами; выборочное среднее квадратическое

отклонение σ_s ; медиану X_{me} ; моду X_{mo} ; коэффициент вариации ν .

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.

Задача 2. Найти доверительный интервал для оценки с надежностью γ неизвестного математического ожидания $M(x) = a$ нормально распределенного признака X генеральной совокупности, если известны среднее квадратическое отклонение σ , выборочная средняя $\bar{x}_e$ и объем выборки n .

$$\bar{x}_e = 9,4; \quad \sigma = 3; \quad n = 100; \quad \gamma = 0,99.$$

Третий рейтинг- контроль

Задача 3. По данным n независимых равноточных измерений некоторой физической величины найдены среднее арифметическое результатов измерений $\bar{x}_e$ и исправленное среднее квадратическое отклонение S . Оценить истинное значение измеряемой величины с помощью доверительного интервала с надежностью γ . Предполагается, что результаты измерений распределены нормально.

$$\bar{x}_e = 7,8; \quad s = 3; \quad n = 20; \quad \gamma = 0,95.$$

Задача 4. По выборке объема $n = 100$ найден средний вес деталей $x = 210$ г, изготовленных на первом станке; по выборке объема $n = 90$ найден средний вес $y = 208$ г деталей, изготовленных на втором станке. Генеральные дисперсии известны: $\sigma_1^2 = 80$, $\sigma_2^2 = 70$. Предполагается, что случайные величины X и Y распределены нормально и выборки независимы. При уровне значимости 0,05 проверить гипотезу $H_0 : M(X) = M(Y)$ при конкурирующей гипотезе $M(X) \neq M(Y)$.

n_1	n_2	X_1	X_2	σ_1^2	σ_2^2	α
9	13	4.40	4.00	0.0295	0.008	0.01

7.3.3. Перечень вопросов выносимых на промежуточную аттестацию

1 семестр (экзамен)

Элементы линейной алгебры.

1. Матрицы и действия над ними.
2. Определители. Вычисление определителей.
3. Обратная матрица.
4. Ранг матрицы.
5. Решения систем линейных уравнений матричным способом.
6. Решение систем линейных уравнений по правилу Крамера.
7. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.

Аналитическая геометрия

8. Векторы. Линейные операции над векторами. Координаты вектора.
9. Скалярное произведение векторов и его свойства.
10. Длина вектора. Угол между векторами.
11. Векторное произведение. Смешанное произведение.
12. Уравнения прямой линии на плоскости. Угол между двумя прямыми. Расстояние от точки до прямой линии.
13. Кривые второго порядка. Эллипс.
14. Гипербола.
15. Парабола.
16. Уравнения плоскости в пространстве.
17. Уравнения прямой линии в пространстве.

Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

18. Область определения функции. Числовые последовательности.

19. Предел числовой последовательности. Вычисление пределов числовой последовательности.
20. Предел функции. Непрерывность функции, точки разрыва.
21. Определение производной функции. Геометрический и физический смысл производной.
22. Уравнения касательной и нормали к кривой.
23. Правила дифференцирования. Таблица производных. Повторное дифференцирование.
24. Дифференциал функции, его применение в приближенных вычислениях. Правило Лопиталя.
25. Исследование на экстремум функции с помощью производных. Исследование функций на выпуклость, вогнутость. Точки перегиба. Асимптоты.
26. Общая схема исследования функции и построения графика функций.
27. Дифференциальное исчисление ФНП.

2 семестр (зачет)

Интегральное исчисление функции одной переменной.

1. Первообразная функция. Понятие неопределенного интеграла. Свойства неопределенных интегралов.
2. Формула замены переменной в неопределенном интеграле.
3. Формула интегрирования по частям.
4. Интегрирование элементарных алгебраических дробей.
5. Разложение рациональной дроби на простейшие.
6. Интегрирование рациональных функций.
7. Интегрирование тригонометрических выражений (универсальная подстановка).
8. Интегрирование выражений
9. Определенный интеграл как предел интегральной суммы.
10. Основные свойства определенного интеграла.
11. Теорема о среднем.
12. Производная определенного интеграла по переменному верхнему пределу интегрирования.
13. Формула Ньютона-Лейбница.
14. Основные методы вычисления определенного интеграла (замена переменной, интегрирование по частям)

Элементы теории функций комплексного переменного.

15. Формы записи комплексного числа.
16. Операции над комплексными числами.
17. Определение функции комплексного переменного.
18. Дифференцирование функции комплексного переменного.

Функции многих переменных.

19. Функции двух переменных.
20. Геометрическое изображение функции двух переменных.
21. Предел и непрерывность.
22. Экстремум функции двух переменных.
23. Условный экстремум функции двух переменных.
24. Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в замкнутой области.
25. Основные понятия и определения.

3 семестр (зачет)

Дифференциальные уравнения.

1. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
2. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения первого рода.
3. Задача Коши. Формулировка теоремы существования и единственности решения задачи Коши.
4. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.

5. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка.
6. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
7. Числовые ряды. Необходимый признак сходимости.
8. Признаки сходимости положительных рядов.
9. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница.
10. Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимость.
11. Функциональные ряды; основные определения и понятия.
12. Сходимость функциональных последовательностей и рядов.
13. Свойства равномерно сходящихся рядов.
14. Степенные ряды. Теорема Абеля.
15. Интервал и радиус сходимости.
16. Ряды Тейлора и Маклорена

4 семестр (экзамен)

Теория вероятностей.

1. Случайные события и их классификация.
2. Классическое определение вероятности.
3. Статистическое и геометрическое определения вероятности.
4. Теоремы сложения вероятности.
5. Теоремы умножения вероятности.
6. Формула Бернулли.
7. Формула Пуассона
8. Локальная теорема Лапласа.
9. Интегральная теорема Лапласа
10. Дискретные случайные величины.
11. Функция распределения случайной величины
12. Плотность распределения вероятностей
13. Числовые характеристики д.с.в.
14. Числовые характеристики н.с.в.
15. Равномерное распределение.
16. Биноминальное распределение.
17. Нормальное распределение.
18. Распределение Пуассона.
19. Показательное распределение.
20. Неравенство Чебышева.
21. Центральная предельная теорема.

Математическая статистика

22. Что является предметом математической статистики?
23. Какие основные задачи изучает математическая статистика?
24. Что называется генеральной и выборочной совокупностью?
25. Что означает репрезентативность выборки?
26. Какие способы отбора выборки вы знаете?
27. Определение варианты и частоты.
28. Определение вариационного и статистического ряда.
29. Как строится интервальный ряд?
30. Определение относительной частоты.
31. Определение накопленной частоты.
32. Определение накопленной относительной частоты.
33. Определение среднеарифметической вариационного ряда.
34. Что называется выборочной дисперсией и каковы ее свойства?
35. Определение медианы, моды, размаха.
36. Определение выборочного среднеквадратического отклонения.
37. Определение статистической оценки неизвестного параметра.
38. Определение несмещенной оценки.
39. Определение смещенной оценкой.

40. Определение эффективной оценки.

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. Бугров Я.С., Никольский С.М. Высшая математика. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. Т.1. М.: Дрофа, 2009. – 288с.
2. Бугров Я.С., Никольский С.М. Высшая математика. Дифференциальное и интегральное исчисление. Т.2. М.: Дрофа, 2007. – 510с.
3. Бугров Я.С., Никольский С.М. Высшая математика. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного. Т.3. М.: Дрофа, 2005. – 511с.
4. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике, Т.1, М.: Айрис-пресс, 2010г.- 288с.
5. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике, Т.2, М.: Айрис-пресс, 2010г.- 256с.
6. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика М.: Высш.шк., 2007. -479с.

Дополнительная литература

7. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа. Т.1.: учебник для бакалавров. М.: Издательство Юрайт, 2012. – 703 с.
8. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа. Т.2.: учебник для бакалавров. М.: Издательство Юрайт, 2012. – 720 с.
9. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа. Т.3.: учебник для бакалавров. М.: Издательство Юрайт, 2012. – 351 с.
10. Шипачев В.С. Задачник по высшей математике. – М.: Высшая школа, 2006. – 480 с.
11. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа – М.: Наука, 2006 г. – 416 с.
11. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. М. : Высш. шк., 2000. - 400 с.

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

- ЭБС «Издательства Лань»
Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов»
ООО «Издательства 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

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций, практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой. При изучении дисциплины «Математика» необходимо учитывать особенность Федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования – их компетентностную ориентацию, которая нацелена не на сумму усвоенной информации, а на способность человека действовать в различных ситуациях.

Главной целью реализации компетентного подхода является формирование и развитие профессиональных навыков студентов, увеличение доли их участия в учебном процессе. При этом имеется в виду широкое использование активных и интерактивных форм проведения занятий (семинаров в диалоговом режиме, дискуссий, компьютерных симуляций, долевых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, групповых дискуссий, результатов работы студенческих исследовательских групп, вузовских и межвузовских телеконференций) в сочетании с внеаудиторной работой.

Дисциплина «Математика» рассчитана на изучение в четырех семестрах 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.

Для подготовки к практическим занятиям и выполнения домашних заданий студенту следует завести отдельную тетрадь. Студент должен тщательно готовиться к практическим занятиям путем проработки теоретических положений по теме занятия из конспекта лекции, рекомендуемых учебников, учебных пособий, дополнительной литературы, интернет - источников.

Раздел «Самостоятельная работа» информирует обучающихся о том, какие вопросы раздела (модуля) выносятся на самостоятельное изучение. Здесь же указывается то учебно-методическое обеспечение, которое имеется в наличии (учебники, учебные пособия, методические указания, рекомендуемые страницы и т.д.). Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время предполагает:

- повторение лекционного материала;
- подготовку к семинарам (практическим занятиям);
- изучение учебной и научной литературы;
- решение задач, выданных на практических занятиях;
- подготовку к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- подготовку рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов.

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 знакомятся 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.cnshb.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)
4.	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