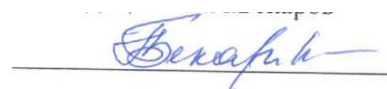


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА»**

**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.06 МАТЕМАТИКА

Направление подготовки **20.03.02 Природообустройство и водопользование**

Направленность **Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения**

Квалификация выпускника – **бакалавр**

Курс обучения **1, 2 (1, 2)**

Семестр **1, 2, 3, 4 (2, 3)**

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 **20.03.02 «Природообустройство и водопользование»** утвержденного приказом Минобрнауки России от 26 мая 2020 г. N 685 (далее – ФГОС ВО) и рабочего учебного плана подготовки бакалавров по данному направлению.

Составитель рабочей программы

д.ф.-м.н., профессор



А.А. Аджиева

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

Протокол от «22 » мая 2025 №10

Заведующий кафедрой,

к.ф.-м.н., доцент



Н.И. Литовка

Одобрено методической комиссией факультета экономики и управления

Протокол от «23» мая 2025 №9

Председатель МК факультета «Экономика и управление»

к.э.н., доцент



Г.А. Бекаров

Согласовано:

Директор научной библиотеки



И.А. Шогенова

« 22 » мая 2025

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. Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения 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, её критический анализ и обобщение результатов анализа для решения поставленной задачи
ОПК-2	Способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности	ИД-1 опк-2. Демонстрирует знание и владеет методами проведения научно-исследовательских работ на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности;	знать: и владеть методами проведения научно-исследовательских работ на основе использования естественнонаучных и технических наук. уметь: принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук владеть: методами проведения научно-исследовательских работ на основе использования естественнонаучных и технических наук

3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина **Б1.О.06 «Математика»** входит в обязательную часть Блока 1. «Дисциплины (модули)», включенных в рабочий учебный план направления подготовки **20.03.02 «Природообустройство и водопользование»** направленность **Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения**

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):	6,11/220	1,14/41	1,14/41	1,91/69	1,91/69
лекции	90(22*)	18(4*)	18(6*)	18(4*)	36(8*)
практические занятия	90(24*)	18(6*)	18(6*)	36(6*)	18(6*)
групповые консультации	8	1	1	3	3
контрольные бально-рейтинговые мероприятия	12	3	3	3	3
промежуточная аттестация	20	1	1	9	9
зачет, зачет, экзамен, экзамен		зачет	зачет	экзамен	экзамен
2.Самостоятельная работа з.е./час, в том числе (час):	6,89/248	0,86/31	1,86/67	2,59/57	2,59/93
самостоятельное изучение отдельных тем модуля, подготовка к практическим занятиям	184	26	62	30	66
подготовка к промежуточной аттестации	64	5	5	27	27
Общая трудоемкость з.е./час	13/468	2/72	3/108	3,5/126	4,5/162

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

Учебные занятия	Заочная форма обучения		
	З.е., часов	Семестры	
		2	3
		З.е., часов	З.е., часов
1.Контактная работа з.е./час, в том числе (час):	1,28/46	0,5/18	0,78/28
лекции	14(4)*	4(2)*	10(2)*
практические занятия	16(2)*	6	10(2)*
групповые консультации	6	3	3
контрольные бально-рейтинговые мероприятия	-	-	-
промежуточная аттестация	10	5	5
зачет, экзамен		зачет	экзамен
2.Самостоятельная работа з.е./час, в том числе (час):	11,72/422	4,5/162	7,11/260
самостоятельное изучение отдельных тем модуля, подготовка к практическим занятиям	414	158	256
подготовка к промежуточной аттестации	8	4	4
Общая трудоемкость з.е./час	13/468	5/180	8/288

(*)* - 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.	6(2)*	6(2)*	9
II	Аналитическая геометрия	6(2)*	6(2)*	9
III	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	6	6(2)*	8
	Итого за I семестр	18(4)*	18(6)*	26
2 семестр				
IV	Интегральное исчисление функции одной переменной	10(2)*	10(2)*	20
V	Элементы теории функций комплексного переменного.	2(2)*	2(2)*	20
VI	Функции многих переменных	6(2)*	6(2)*	22
	Итого за II семестр	18(6)*	18(6)*	62
3 семестр				
VII	Дифференциальные уравнения.	10(2)*	20(4)*	15
VIII	Ряды.	8(2)*	16(2)*	15
	Итого за III семестр	18(4)*	36(6)*	30
4 семестр				
IX	Теория вероятностей.	20(4)*	10(4)*	33
X	Математическая статистика	16(4)*	8(2)*	33
	Итого за IV	36(8)*	18(6)*	66
	Итого по дисциплине за 1-4 семестры	90(22*)	90(24*)	184

()*-занятия, проводимые в интерактивных формах

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

№/№	Наименование разделов дисциплины	Аудиторные занятия		Сам. работа
		Лекции	Практика	Сам.изуч. отд. тем
2 семестр				
1.	Линейная алгебра	1	1	35
2.	Аналитическая геометрия	1(1)*	1	35
3.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	1	2	30
4.	Интегральное исчисление функции одной переменной	1(1)*	1	30
5.	Элементы теории функций комплексного переменного.		1	28
	Итого за 2 семестр	4(2)*	6	158

3 семестр				
6.	Функции многих переменных	2	2	50
7.	Дифференциальные уравнения	2	2	50
8.	Ряды.	2	2	50
9.	Теория вероятностей	2	2(2)*	50
10.	Математическая статистика	2(2)*	2	56
	Итого за 3 семестр	10(2)*	10(2)*	256
Итого по дисциплине за 2, 3 семестры		14(4)*	16(2)*	414

(*) - 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.
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. Определители, их основные свойства, вычисление. Миноры и алгебраические дополнения. Теорема о разложении определителя по элементам строк (столбцов).	2
		ЛЕКЦИЯ №2. Тема: «Обратная матрица. Ранг матрицы» Обратная матрица. Ранг матрицы.	2(2)*
		ЛЕКЦИЯ №3. 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
2.	Аналитическая геометрия	ЛЕКЦИЯ №4. Тема: «Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов и его свойства» Определение вектора. Основные понятия. Линейные операции над векторами. Базис. Линейная зависимость векторов. Радиус-вектор. Разложение вектора по базису. Скалярное произведение векторов.	2
		ЛЕКЦИЯ №5. Тема: «Уравнения прямой на плоскости. Угол между двумя прямыми. Расстояние от точки до прямой» Основные задачи аналитической геометрии на плоскости. Прямая на плоскости.	2
		ЛЕКЦИЯ №6. Тема: «Кривые второго порядка» Эллипс. Гипербола. Парабола.	2(2)*
3.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	ЛЕКЦИЯ №7. Тема: «Предел числовой последовательности. Предел функции. Замечательные пределы. Непрерывность функции.»	2
		ЛЕКЦИЯ №8. Тема: «Производная функции». Определение производной функции. Геометрический и физический смысл производной. Правила дифференцирования. Таблица производных. Производная сложной функции	2

		ЛЕКЦИЯ №9. Тема: «Исследование на экстремум функции с помощью производных. Общая схема исследования функции и построения графика функций». Возрастания и убывания функции. Максимум и минимум функции. Необходимые условия экстремума. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Асимптоты кривых. Общая схема исследования функции и построение графика.	2
Итого за 1 семестр			18(4)*
		2 семестр	
4.	Интегральное исчисление функции одной переменной.	ЛЕКЦИЯ №1. Тема: «Неопределённый интеграл» Первообразная и ее свойства. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных неопределенных интегралов.	1
		ЛЕКЦИЯ №2. Тема: «Неопределённый интеграл» . Таблица основных неопределенных интегралов. Интегрирование методом подстановки. Метод интегрирования по частям.	0,5
		ЛЕКЦИЯ №3. Тема: «Интегрирование рациональных выражений». Понятие о рациональных функциях. Дробно-рациональная функция. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных дробей.	0,5
		ЛЕКЦИЯ №4. Тема: «Интегрирование рациональных выражений» Понятие о рациональных функциях. Дробно-рациональная функция. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных дробей.	1
		ЛЕКЦИЯ №5. Тема: «Интегрирование тригонометрических и иррациональных выражений» Интегрирование тригонометрических выражений.	0,5
		ЛЕКЦИЯ №6. Тема: «Интегрирование тригонометрических и иррациональных выражений» Интегрирование иррациональных функций. $\int R\left(x, \sqrt[n]{\frac{ax+b}{cx+d}}\right) dx$ Интеграл вида где n- натуральное число.	0,5
		ЛЕКЦИЯ №7. Тема: «Определённый интеграл » Понятие определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Производная интеграла по верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница.	2(2)*
		ЛЕКЦИЯ №8. Тема: «Определённый интеграл » Понятие определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Замена переменной и интегрирования по частям в определенном интеграле	1
		ЛЕКЦИЯ №9. Тема: «Определённый интеграл » Различные методы интегрирования.	1
		ЛЕКЦИЯ №10. Тема: «Несобственные интегралы. Приложения определённых интегралов» Интегралы с бесконечными пределами. Интеграл от разрывной функции. Вычисление площадей плоских фигур.	1
		ЛЕКЦИЯ №11. Тема: «Несобственные интегралы. Приложения определённых интегралов» Нахождение площади криволинейного сектора. Вычисление длины дуги кривой. Вычисление объемов тел. Объем тел вращения. Площадь поверхности тела вращения.	1

5.	Элементы теории функций комплексного переменного.	ЛЕКЦИЯ №12. Тема: «Комплексные числа» Понятие комплексного числа. Тригонометрическая форма числа. Действия с комплексными числами. Показательная форма комплексного числа. Формула Эйлера. Корни из единицы.	1(1)*
		ЛЕКЦИЯ №13. 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.	1(1)*
6.	Функции многих переменных.	ЛЕКЦИЯ №14. Тема: «Функции многих переменных» Понятие функции нескольких переменных. Предел и непрерывность.	2(2)*
		ЛЕКЦИЯ №15. Тема: «Функции многих переменных» Частные производные функции двух переменных. Полный дифференциал функции двух переменных. Частные производные высших порядков	1
		ЛЕКЦИЯ №16. Тема: «Функции многих переменных» Частные производные высших порядков. Дифференцирование неявных и сложных функций.	1
		ЛЕКЦИЯ №17. Тема: «Экстремум функции двух переменных» Экстремум функции двух переменных. Условный экстремум. Производная по направлению. Градиент. Связь градиента с производной по направлению. Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в замкнутой области	1
		ЛЕКЦИЯ №16. Тема: «Экстремум функции двух переменных» Экстремум функции двух переменных. Условный экстремум. Производная по направлению. Градиент. Связь градиента с производной по направлению. Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в замкнутой области	1
Итого за 2семестр			18(6)*
3 семестр			
7.	Дифференциальн ые уравнения.	ЛЕКЦИЯ №1. Тема: «Дифференциальные уравнения первого порядка Уравнения с разделяющимися переменными»	2(2)*
		ЛЕКЦИЯ №2. Тема: «Однородные уравнения первого порядка. Линейные уравнения первого порядка»	2
		ЛЕКЦИЯ №3. Тема: «Уравнения, допускающие понижение порядка»	2
		ЛЕКЦИЯ №4. Тема: «Структура общего решения. Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных».	2
		ЛЕКЦИЯ №5. Тема: «Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами».	2
8	Ряды.	ЛЕКЦИЯ №6. Тема: «Числовой ряд. Сумма ряда. Свойства сходящихся рядов. Необходимое условие сходимости ряда».	2(2)*
		ЛЕКЦИЯ №7. Тема: «Признаки сходимости рядов с положительными членами. Признаки сравнения».	2
		ЛЕКЦИЯ №8. Тема: «Признаки сходимости рядов с положительными членами: Признак Даламбера, и признак Коши».	2
		ЛЕКЦИЯ №9. Тема: «Интегральный признак сходимости рядов с положительными членами. Обобщенный гармонический ряд».	2
Итого за 3семестр			18(4)*
4 семестр			

9.	Теория вероятностей	ЛЕКЦИЯ №1. Тема: «Элементы комбинаторики. Основные понятия и определения теории вероятностей. Алгебра событий. Статистическая вероятность. Классическое определение вероятностей и их свойства.	2
		ЛЕКЦИЯ №2. Тема: «Геометрическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей»	2
		ЛЕКЦИЯ №3. Тема: « Формула полной вероятности. Формула Байеса»	2
		ЛЕКЦИЯ №4. Тема: Тема: «Формула Бернулли. Теорема Муавра-Лапласа»	2
		ЛЕКЦИЯ №5. Тема: Тема: «Формула Пуассона. Интегральная формула Лапласа»	2(2)*
		ЛЕКЦИЯ №6. Тема: «Случайные события. Закон распределения ДСВ. Числовые характеристики ДСВ: математическое ожидание и дисперсия»	2
		ЛЕКЦИЯ №7. Тема: «Случайные события. Закон распределения ДСВ. Числовые характеристики ДСВ: математическое ожидание и дисперсия»	2
		ЛЕКЦИЯ №8. Тема: ««НСВ. Интегральная функция распределения НСВ и плотность вероятности. Числовые характеристики НСВ: математическое ожидание и дисперсия»	2(2)*
		ЛЕКЦИЯ №9. Тема: ««НСВ. Интегральная функция распределения НСВ и плотность вероятности. Числовые характеристики НСВ: математическое ожидание и дисперсия»	2
		ЛЕКЦИЯ №10. Тема: «Равномерный закон распределения случайной величины. Нормальный закон распределения случайной величины. Распределения, связанные с нормальным распределением»	2
10.	Математическая статистика	ЛЕКЦИЯ №11. Тема: «Репрезентативность выборки. Выборка повторная и бесповторная. Вариационный ряд. Группировка. Табличное представление выборки».	2(2)*
		ЛЕКЦИЯ №12. Тема: «Графическое представление выборки. Полигон, гистограмма, кумулята»	2
		ЛЕКЦИЯ №13. Тема: «Числовые характеристики выборки. Выборочное среднее, мода, медиана. Измерение разброса: размах, выборочная дисперсия, выборочное среднеквадратическое отклонение (стандартное отклонение), коэффициент вариации»	2(2)*
		ЛЕКЦИЯ №14. Тема: «Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки»	2
		ЛЕКЦИЯ №15. Тема: «Интервальные оценки параметров нормального распределения»	2
		ЛЕКЦИЯ №16. Тема: «Проверка статистических гипотез»	2
		ЛЕКЦИЯ №18. Тема: «Проверки гипотезы о модели закона распределения. Критерий согласия Пирсона»	2
		ЛЕКЦИЯ №18. Тема: «Корреляционно-регрессионный анализ».	2
		Итого за 4 семестр	
Итого по дисциплине			90 (22)*

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах

Лекции (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Номер, тема и содержание лекции	Трудо- е м кость час.
2 семестр			
1.	Линейная алгебра.	ЛЕКЦИЯ №1. Тема: «Матрицы и действия над ними» Матрицы. Действия над матрицами. Транспонированная матрица. Элементарные преобразования. Определители, их основные свойства, вычисление. Миноры и алгебраические дополнения. Теорема о разложении определителя по элементам строк (столбцов).	1
2.	Аналитическая геометрия	ЛЕКЦИЯ №2. Тема: «Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов и его свойства» Определение вектора. Основные понятия. Линейные операции над векторами. Базис. Линейная зависимость векторов. Радиус-вектор. Разложение вектора по базису. Скалярное произведение векторов.	1(1)*
3.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	ЛЕКЦИЯ №3. Тема: «Производная функции». Определение производной функции. Геометрический и физический смысл производной. Правила дифференцирования. Таблица производных. Производная сложной функции	1
4.	Интегральное исчисление функции одной переменной.	ЛЕКЦИЯ №4. Тема: «Неопределённый интеграл» Первообразная и ее свойства. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных неопределенных интегралов.	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 единицы.	
Итого за 2 семестр			4(2)*
3 семестр			
6.	Функции многих переменных.	ЛЕКЦИЯ №1. Тема: «Функции многих переменных» Понятие функции нескольких переменных. Предел и непрерывность.	2
7.	Дифференциальные уравнения.	ЛЕКЦИЯ №2. Тема: «Дифференциальные уравнения первого порядка Уравнения с разделяющимися переменными»	2
8.	Ряды.	ЛЕКЦИЯ №3. Тема: «Числовой ряд. Сумма ряда. Свойства сходящихся рядов. Необходимое условие сходимости ряда».	2
9.	Теория вероятностей	ЛЕКЦИЯ №4. Тема: «Элементы комбинаторики. Основные понятия и определения теории вероятностей. Алгебра событий. Статистическая вероятность. Классическое определение вероятностей и их свойства.	2
10.	Математическая статистика	ЛЕКЦИЯ №5. Тема: «Репрезентативность выборки. Выборка повторная и бесповторная. Вариационный ряд. Группировка. Табличное представление выборки».	2(2)*
Итого за 3 семестр			10(2)*
Итого по дисциплине			14 (4)*

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах

4.3.2 Практические занятия (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Номер, тема и содержание лекции	Трудое м кость час.
Практические занятия очной формы обучения			
1 семестр			
1.	Линейная алгебра.	Практическое занятие №1. Тема: «Матрицы и действия над ними» Матрицы. Действия над матрицами. Транспонированная матрица. Элементарные преобразования. Определители, их основные свойства, вычисление. Миноры и алгебраические дополнения. Теорема о разложении определителя по элементам строк (столбцов).	2
		Практическое занятие №2. Тема: «Обратная матрица. Ранг матрицы» Обратная матрица. Ранг матрицы.	2(2)*
		Практическое занятие №3. 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
2.	Аналитическая геометрия	Практическое занятие №4. Тема: «Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов и его свойства» Определение вектора. Основные понятия. Линейные операции над векторами. Базис. Линейная зависимость векторов. Радиус-вектор. Разложение вектора по базису. Скалярное произведение векторов.	2
		Практическое занятие №5. Тема: «Уравнения прямой на плоскости. Угол между двумя прямыми. Расстояние от точки до прямой» Основные задачи аналитической геометрии на плоскости. Прямая на плоскости.	2
		Практическое занятие №6. Тема: «Кривые второго порядка» Эллипс. Гипербола. Парабола.	2(2)*
3.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	Практическое занятие №7. Тема: «Предел числовой последовательности. Предел функции. Замечательные пределы. Непрерывность функции.»	2
		Практическое занятие №8. Тема: «Производная функции». Определение производной функции. Геометрический и физический смысл производной. Правила дифференцирования. Таблица производных. Производная сложной функции	2
		Практическое занятие №9. Тема: «Исследование на экстремум функции с помощью производных. Общая схема исследования функции и построения графика функций». Возрастания и убывания функции. Максимум и минимум функции. Необходимые условия экстремума. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Асимптоты кривых. Общая схема исследования функции и построение графика.	2(2)*
Итого за 1 семестр			18(6)*
2 семестр			
4.	Интегральное исчисление функции одной переменной.	Практическое занятие №1. Тема: «Неопределённый интеграл» Первообразная и ее свойства. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных неопределенных интегралов.	1
		Практическое занятие №2. Тема: «Неопределённый интеграл» . Таблица основных неопределенных интегралов. Интегрирование	0,5

		методом подстановки. Метод интегрирования по частям.	
		Практическое занятие №3. Тема: «Интегрирование рациональных выражений». Понятие о рациональных функциях. Дробно-рациональная функция. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных дробей.	0,5
		Практическое занятие №4. Тема: «Интегрирование рациональных выражений» Понятие о рациональных функциях. Дробно-рациональная функция. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных дробей.	1
		Практическое занятие №5. Тема: «Интегрирование тригонометрических и иррациональных выражений» Интегрирование тригонометрических выражений.	0,5
		Практическое занятие №6. Тема: «Интегрирование тригонометрических и иррациональных выражений» Интегрирование иррациональных функций. $\int R\left(x, \sqrt[n]{\frac{ax+b}{cx+d}}\right) dx$ Интеграл вида где n- натуральное число.	0,5
		Практическое занятие №7. Тема: «Определённый интеграл » Понятие определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Производная интеграла по верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница.	2(2)*
		Практическое занятие №8. Тема: «Определённый интеграл » Понятие определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Замена переменной и интегрирования по частям в определенном интеграле	1
		Практическое занятие №9. Тема: «Определённый интеграл » Различные методы интегрирования.	1
		Практическое занятие №10. Тема: «Несобственные интегралы. Приложения определённых интегралов» Интегралы с бесконечными пределами. Интеграл от разрывной функции. Вычисление площадей плоских фигур.	1
		Практическое занятие №11. Тема: «Несобственные интегралы. Приложения определённых интегралов» Нахождение площади криволинейного сектора. Вычисление длины дуги кривой. Вычисление объемов тел. Объем тел вращения. Площадь поверхности тела вращения.	1
5.	Элементы теории функций комплексного переменного.	Практическое занятие №12. Тема: «Комплексные числа» Понятие комплексного числа. Тригонометрическая форма числа. Действия с комплексными числами. Показательная форма комплексного числа. Формула Эйлера. Корни из единицы.	1(1)*
		Практическое занятие №13. 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.	1(1)*
6.	Функции многих переменных.	Практическое занятие №14. Тема: «Функции многих переменных» Понятие функции нескольких переменных. Предел и непрерывность.	2(2)*
		Практическое занятие №15. Тема: «Функции многих переменных» Частные производные функции двух переменных. Полный дифференциал функции двух переменных. Частные	1

		производные высших порядков	
		Практическое занятие №16. Тема: «Функции многих переменных» Частные производные высших порядков. Дифференцирование неявных и сложных функций.	1
		Практическое занятие №17. Тема: «Экстремум функции двух переменных» Экстремум функции двух переменных. Условный экстремум. Производная по направлению. Градиент. Связь градиента с производной по направлению. Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в замкнутой области	1
		Практическое занятие №16. Тема: «Экстремум функции двух переменных» Экстремум функции двух переменных. Условный экстремум. Производная по направлению. Градиент. Связь градиента с производной по направлению. Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в замкнутой области	1
Итого за 2семестр			18(6)*
3 семестр			
7.	Дифференциальные уравнения.	Практическое занятие №1. Тема: «Дифференциальные уравнения первого порядка Уравнения с разделяющимися переменными»	4(2)*
		Практическое занятие №2. Тема: «Однородные уравнения первого порядка. Линейные уравнения первого порядка»	4
		Практическое занятие №3. Тема: «Уравнения, допускающие понижение порядка»	4(2)*
		Практическое занятие №4. Тема: «Структура общего решения. Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных».	4
		Практическое занятие №5. Тема: «Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами».	4
8	Ряды.	Практическое занятие №6. Тема: «Числовой ряд. Сумма ряда. Свойства сходящихся рядов. Необходимое условие сходимости ряда».	4(2)*
		Практическое занятие №7. Тема: «Признаки сходимости рядов с положительными членами. Признаки сравнения».	4
		Практическое занятие №8. Тема: «Признаки сходимости рядов с положительными членами: Признак Даламбера, и признак Коши».	4
		Практическое занятие №9. Тема: «Интегральный признак сходимости рядов с положительными членами. Обобщенный гармонический ряд».	4
Итого за 3семестр			36(6)*
4 семестр			
9.	Теория вероятностей	Практическое занятие №1. Тема: «Элементы комбинаторики. Основные понятия и определения теории вероятностей. Алгебра событий. Статистическая вероятность. Классическое определение вероятностей и их свойства.	1(1)*
		Практическое занятие №2. Тема: «Геометрическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей»	1(1)*
		Практическое занятие №3. Тема: « Формула полной вероятности. Формула Байеса»	1
		Практическое занятие №4. Тема: «Формула Бернулли. Теорема Муавра-Лапласа»	1

		Практическое занятие №5. Тема: «Формула Пуассона. Интегральная формула Лапласа»	1(1)*
		Практическое занятие №6. Тема: «Случайные события. Закон распределения ДСВ. Числовые характеристики ДСВ: математическое ожидание и дисперсия»	1
		Практическое занятие №7. Тема: «Случайные события. Закон распределения ДСВ. Числовые характеристики ДСВ: математическое ожидание и дисперсия»	1
		Практическое занятие №8. Тема: «НСВ. Интегральная функция распределения НСВ и плотность вероятности. Числовые характеристики НСВ: математическое ожидание и дисперсия»	1(1)*
		Практическое занятие №9. Тема: «НСВ. Интегральная функция распределения НСВ и плотность вероятности. Числовые характеристики НСВ: математическое ожидание и дисперсия»	1
		Практическое занятие №10. Тема: «Равномерный закон распределения случайной величины. Нормальный закон распределения случайной величины. Распределения, связанные с нормальным распределением»	1
10.	Математическая статистика	Практическое занятие №11. Тема: «Репрезентативность выборки. Выборка повторная и бесповторная. Вариационный ряд. Группировка. Табличное представление выборки».	1(1)*
		Практическое занятие №12. Тема: «Графическое представление выборки. Полигон, гистограмма, кумулята»	1
		Практическое занятие №13. Тема: «Числовые характеристики выборки. Выборочное среднее, мода, медиана. Измерение разброса: размах, выборочная дисперсия, выборочное среднеквадратическое отклонение (стандартное отклонение), коэффициент вариации»	1(1)*
		Практическое занятие №14. Тема: «Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки»	1
		Практическое занятие №15. Тема: «Интервальные оценки параметров нормального распределения»	1
		Практическое занятие №16. Тема: «Проверка статистических гипотез»	1
		Практическое занятие №18. Тема: «Проверки гипотезы о модели закона распределения. Критерий согласия Пирсона»	1
		Практическое занятие №18. Тема: «Корреляционно-регрессионный анализ».	1
Итого за 4 семестр			18(6)*
Итого по дисциплине			90 (24)*

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах

Практические занятия (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Номер, тема и содержание лекции	Трудоемкость час.
2 семестр			

1.	Линейная алгебра.	Практическое занятие №1. Тема: «Матрицы и действия над ними» Матрицы. Действия над матрицами. Транспонированная матрица. Элементарные преобразования. Определители, их основные свойства, вычисление. Миноры и алгебраические дополнения. Теорема о разложении определителя по элементам строк (столбцов).	1
2.	Аналитическая геометрия	Практическое занятие №2. Тема: «Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов и его свойства» Определение вектора. Основные понятия. Линейные операции над векторами. Базис. Линейная зависимость векторов. Радиус-вектор. Разложение вектора по базису. Скалярное произведение векторов.	1
3.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	Практическое занятие №3. Тема: «Производная функции». Определение производной функции. Геометрический и физический смысл производной. Правила дифференцирования. Таблица производных. Производная сложной функции	2
4.	Интегральное исчисление функции одной переменной.	Практическое занятие №4. Тема: «Неопределённый интеграл» Первообразная и ее свойства. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных неопределенных интегралов.	1
5.	Элементы теории функций комплексного переменного.	Практическое занятие №5. Тема: «Комплексные числа» Понятие комплексного числа. Тригонометрическая форма числа. Действия с комплексными числами. Показательная форма комплексного числа. Формула Эйлера. Корни из единицы.	1
Итого за 2 семестр			6
3 семестр			
6.	Функции многих переменных.	Практическое занятие №1. Тема: «Функции многих переменных» Понятие функции нескольких переменных. Предел и непрерывность.	2
7.	Дифференциальные уравнения.	Практическое занятие №2. Тема: «Дифференциальные уравнения первого порядка Уравнения с разделяющимися переменными»	2
8	Ряды.	Практическое занятие №3. Тема: «Числовой ряд. Сумма ряда. Свойства сходящихся рядов. Необходимое условие сходимости ряда».	2
9.	Теория вероятностей	Практическое занятие №4. Тема: «Элементы комбинаторики. Основные понятия и определения теории вероятностей. Алгебра событий. Статистическая вероятность. Классическое определение вероятностей и их свойства.	2(2)*
10.	Математическая статистика	Практическое занятие №5. Тема: «Репрезентативность выборки. Выборка повторная и бесповторная. Вариационный ряд. Группировка. Табличное представление выборки».	2
Итого за 3 семестр			10(2)*
Итого по дисциплине			16 (2)*

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах

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

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Математика» 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 248 (422) часа, из них 184(414) 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 (20 ч. по очной форме и 8 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.	9(35)	[1], с.330-353 [6], с.16-38	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета
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.	9(35)	[1], с.276-329 [6], с.39-115	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета
3.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Основные теоремы о конечных разностях. Общая схема построения графиков функций. Основные методы интегрирования.	8(30)	[1], с.19-36, 87-114, 131-189, [6], с.127-210	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета

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.	20(30)	[1], с.201-242, [6],с.226-297	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.	20(28)	[1], с.518-538	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.	22(50)	[1], с.313-396	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.	15(50)	[1], с.543-565, 580-587 [6],с.325-348, 358-366	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
8.	Ряды. Необходимый признак сходимости. Признаки сходимости положительных рядов. Знакопередающиеся 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	15(50)		Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
9.	Теория вероятностей. Первоначальные теоремы теории вероятностей. Схема Бернулли.	33(50)	[3], с.17-127,145-	Подготовка к балльно-рейтинговым

	Предельные теоремы в схеме 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.		149	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.	33(56)	[5], с.187-211, 213-225, 253-278, 281-343	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
11.	Подготовка к экзамену	64(8)		
Итого по курсу очно (заочно)		248(422)		

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-2	1-й рейтинг-контроль. контрольные мероприятия, контрольные работы, тесты)	Рейтинговые (коллоквиумы,
2.	Аналитическая геометрия	УК-1 ОПК-2	2-й рейтинг-контроль. контрольные мероприятия, контрольные работы, тесты)	Рейтинговые (коллоквиумы,
3.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	УК-1 ОПК-2	3-й рейтинг-контроль. контрольные мероприятия, контрольные работы, тесты)	Рейтинговые (коллоквиумы,
Второй семестр				
4.	Интегральное исчисление функции одной переменной.	УК-1 ОПК-2	1-й рейтинг-контроль. контрольные мероприятия, контрольные работы, тесты)	Рейтинговые (коллоквиумы,

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

Промежуточный контроль проводится с целью оценки усвоения студентами материала крупного модуля или раздела учебной дисциплины. В течение семестра проводится три таких контрольных мероприятий, 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-2 Способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности

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

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

20.03.02 «Прирообустройство и водопользование»

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

УК-1	Б1.В.02 Инженерная геодезия	2
	Б2.В.01(У) Учебная практика, геодезическая	
	Б1.В.05 САПР в водохозяйственном строительстве	3
	Б1.В.03 Химия и микробиология воды	
	Б1.О.06 Математика	4
	Б1.О.34 Основы научных исследований	6
	Б2.О.03(П) Производственная практика, научно-исследовательская работа	
	Б1.В.ДВ.02.01 Реки и озера КБР	7
	Б1.В.ДВ.02.02 Гидрометрия малых рек	
	Б2.О.05(Пд) Производственная практика, преддипломная	8
	Б3.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ОПК-2	Б1.О.10 Химия	1
	Б1.О.11 Метеорология и климатология	
	Б1.О.07 Физика	2
	Б1.О.17.01 Теоретическая механика	
	Б1.О.17 Строительная механика	3
	Б1.О.17.02 Сопротивление материалов	
	Б1.О.06 Математика	4
	Б1.О.20 Электротехника, электроника и автоматика	
	Б1.О.22.01 Инженерные конструкции	
	Б1.О.22.03 Строительные материалы	
	Б1.О.22.02 Механика грунтов, основания и фундаменты	5
	Б1.О.23 Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства	
	Б1.О.24 Водохозяйственные системы и водопользование	
	Б1.О.25 Комплексное использование и охрана водных ресурсов	6
	Б1.О.27 Гидротехнические сооружения комплексного и отраслевого назначения	
	Б1.О.30 Общая экология и биология	
	Б1.О.34 Основы научных исследований	
	Б2.О.03(П) Производственная практика, научно-исследовательская работа	
	Б1.О.33 Безопасность жизнедеятельности	7
	Б3.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	8

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

7.2. Описание показателей 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 - зачет, зачет, экзамен, 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			
		неудовлетворительно/ не зачтено	удовлетворительно/ зачтено	хорошо/ зачтено	отлично/ зачтено
ИД-1 _{УК-1} (Четвертый этап)	знать: фундаментальные основы высшей математики, теории вероятностей и основы математической статистики необходимые для решения поставленной задачи	Не знает основные определения и понятия разделов алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления. В течение семестра проявлял пассивное отношение к учёбе	Частично знаком с основными положениями разделов, но слабая теоретическая база достаточна только для решения простейших или обоснования положений курса	Достаточно полно усвоил разделы курса. Имеет достаточную теоретическую базу, умеет доказывать большинство теорем и положений, разумно использует теорию при решении практических задач	Имеет глубокие познания теоретических положений курса: алгебры, геометрии, векторного анализа, математического анализа. Успешно может применить свои знания курса и в научных поисках.
	Уметь: применять полученные математические знания для решения	Не знает основные положения разделов	Частично обладает умениями в рамках	Достаточно владеет знаниями теоретического	В полной мере владеет знаниями

	поставленной задачи	линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа. Компетенции и ниже порогового значения.	компетенции Не в полной мере владеет навыками решения задач. Компетенции ближе к пороговым значениям	о курсах разделов программы. Умеет пользоваться теорией при решении задач. Умеет анализировать и обосновать полученные результаты.	теоретических их основ разделов. В полной мере умеет пользоваться теоретической базой при решении практических задач.
	Владеть: навыками поиска необходимой информации, её критический анализ и обобщение результатов анализа для решения поставленной задачи	Не владеет методикой решения задач, используя основы разделов алгебры, геометрии и математического анализа. Не проявляет активности на лекционных и практических занятиях.	Не в полной мере владеет навыками применения теории на практических и при самостоятельной работе. При некоторой активности самостоятельной работе может достичь результатов.	Владеть в достаточной мере хорошей теоретической базой, владеет навыками использования математического анализа при решении задач.	Владеет на высоком уровне методикой составления математической модели решения практических задач. Что даст возможность принимать участие в научных исследованиях.
ИД-1 _{ОПК-2} . (Четвертый этап)	Знать: и владеть методами проведения научно-исследовательских работ на основе использования естественнонаучных и технических наук.	Не знает основные определения и понятия разделов алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления. В течение семестра проявлял пассивное отношение к учёбе	Частично знаком с основными положениями разделов, но слабая теоретическая база достаточна только для решения простейших или обоснования положений курса	Достаточно полно усвоил разделы курса. Имеет достаточную теоретическую базу, умеет доказывать большинство теорем и положений, разумно использует теорию при решении практических задач	Имеет глубокие познания теоретических положений курса: алгебры, геометрии, векторного анализа, математического анализа. Успешно может применить свои знания курса и в научных поисках.
	Уметь: принимать участие в научно-исследовательской	Не знает основные положения	Частично обладает умениями в	Достаточно владеет знаниями	В полной мере владеет

	деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук	разделов линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа. Компетенции ниже порогового значения.	рамках компетенции. Не в полной мере владеет навыками решения задач. Компетенции ближе к пороговым значениям	теоретического курса разделов программы. Умеет пользоваться теорией при решении задач. Умеет анализировать и обосновать полученные результаты.	знаниями теоретических основ разделов. В полной мере умеет пользоваться теоретической базой при решении практических задач.
	Владеть: методами проведения научно-исследовательских работ на основе использования естественнонаучных и технических наук	Не владеет методикой решения задач, используя основы разделов алгебры, геометрии и математического анализа. Не проявляет активности на лекционных и практических занятиях.	Не в полной мере владеет навыками применения теории на практических и при самостоятельной работе. При некоторой активности самостоятельной работе может достичь результатов.	Владеть в достаточной мере хорошей теоретической базой, владеет навыками использования математического анализа при решении задач.	Владеет на высоком уровне методикой составления математической модели решения практических задач. Что даст возможность принимать участие в научных исследованиях.

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 уровень «5» (отлично,	85-100	заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном

зачтено)		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» (удовлетворительно, 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.
Минимальный уровень «2» (не удовлетворительно, 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-2 в процессе освоения ОПОП

7.3.1. Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся

1 курс

1 семестр

1. Вопрос. Определитель второго порядка $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$ равен:

- 1) $a_{12}a_{22} - a_{11}a_{21}$; 2) $a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21}$; 3) $a_{11}M_{11} + a_{12}M_{12}$; 4) $a_{11}A_{11} - a_{12}A_{12}$.

2. Вопрос. При решении системы по правилу Крамера используют формулы

А) $x_i = \frac{\Delta}{\Delta_i}$

Б) $x_i = \Delta_i \cdot \Delta$

В) $x_i = \frac{\Delta_i}{\Delta}$

Г) $x_i = \Delta - \Delta_i$

Д) $x_i = \Delta + \Delta_i$

3. Вопрос. Найти значение b , при котором система совместна

$$\begin{cases} x + 2y + 3z = 1 \\ 2x + 4y + 6z = 2 \\ 3x + 6y + 9z = b \end{cases}$$

Ответ вписать целым числом.

4. Вопрос. Пусть дана система

$$\begin{cases} x + 2y + 3z = 6 \\ -x + y + 2z = 2 \\ x + 3y + 5z = 9 \end{cases}$$

Тогда ее решение через обратную матрицу находится как

А)	$\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & -1 & 1 \\ 7 & 3 & -4 \\ -4 & -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 6 \\ 2 \\ 9 \end{pmatrix}$
Б)	$\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & -1 & 1 \\ 7 & 3 & -5 \\ -4 & -2 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 6 \\ 2 \\ 9 \end{pmatrix}$
В)	$\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & -1 & 1 \\ 7 & 3 & -4 \\ -4 & -1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 6 \\ 2 \\ 9 \end{pmatrix}$
Г)	$\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & -1 & 1 \\ 7 & 2 & -5 \\ -4 & -1 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 6 \\ 2 \\ 9 \end{pmatrix}$
Д)	$\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & -1 & 1 \\ 7 & 2 & -4 \\ -4 & -2 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 6 \\ 2 \\ 9 \end{pmatrix}$

5. Вопрос. Определить значение α , при котором матрица $D = A^2 + (C - 1B - 1) - 1$ будет

равна матрице BC , если $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ \alpha & -2 \end{pmatrix}$, а квадратные матрицы B и C невырождены, т.е. $\det B \neq 0, \det C \neq 0$.

Введите ответ целым числом:

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

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

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

8. Вопрос. Какие из векторов образуют базис в трехмерном евклидовом пространстве?

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

9. Вопрос. 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) $([\vec{a} \times \vec{b}] \cdot \vec{c})$.

10. 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) $5x - 2y - 9 = 0$.

11. 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) $(2;2;1)$.

12. 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.

13. Вопрос. Необходимое и достаточное условие параллельности прямых с угловыми коэффициентами k_1 и k_2 :

$$k_1 + k_2 = 0$$

$$k_1 = k_2$$

$$k_1 \cdot k_2 = +1$$

$$k_1 \cdot k_2 = -1$$

14. Вопрос. Дана функция $f(x) = \frac{1+x}{1-x}$. Найти $f(\cos \alpha)$.

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

15. Вопрос. Найти производную от функции $y = 2\cos x - 5 \cdot 3^x$.

- 1) $y' = -2\sin x - 5 \cdot 3^x \ln 3$;
 2) $y' = 2\sin x - 5 \cdot 3^x \ln 3$;
 3) $y' = -2\sin x + 5 \cdot 3^x \ln 3$;
 4) $y' = \sin x - 5 \cdot 3^x \ln 3$.

16. Вопрос. Найти область определения функции $f(x) = \frac{3}{4-x^2} + \lg(x^3 - x)$.

- 1) $x \in]-1; 0[\cup]1; 2[\cup]2; +\infty[$;
 2) $x \in]-2; 0[\cup]1; 2[\cup]2; +\infty[$;
 3) $x \in]-2; -1[\cup]1; 2[\cup]2; +\infty[$;
 4) $x \in]-1; 0[\cup]1; 2[\cup]4; +\infty[$.

17. Вопрос. Найти область изменения функции $f(x) = 25^{1-\sin x}$.

- 1) $f(x) \in [1; 25]$;
 2) $f(x) \in [1; 625]$;
 3) $f(x) \in [-1; 25]$;
 4) $f(x) \in [1; -625]$.

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

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

2 семестр

1. Вопрос. Найти $\int x \ln x dx$.

- a) $x \ln x dx - x + c$; b) $\frac{x^2}{2} \ln x - \frac{x^2}{2} + c$;
c) $\frac{x^2}{2} \ln x - \frac{x^2}{4} + c$; d) $\frac{x^2}{4} \ln x + x^2 + c$.

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

- a) дифференциальной суммы;
b) интегральной суммы;
c) алгебраической суммы;
d) геометрической суммы.

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

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

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

- a) расходится; b) равен 1; c) равен -1; d) равен 2.

5. Вопрос. Установить соответствие между выражениями:

- | | |
|-------------------------------------|---|
| a) $\int x^{\alpha} dx$ | i. $\arctg x + C$ |
| b) $\int \frac{1}{x} dx$ | ii. $\arcsin x + C$ |
| c) $\int a^x dx$ | iii. $\lg x + C$ |
| d) $\int \frac{dx}{\cos^2 x}$ | iv. $\frac{a^x}{\ln a} + C$ |
| e) $\int \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} dx$ | v. $\ln x + C$ |
| f) $\int \frac{1}{1+x^2} dx$ | vi. $\frac{x^{\alpha+1}}{\alpha+1} + C, \alpha \neq -1$. |

6. Вопрос. Дано комплексное число $z = 1 + \sqrt{3}i$, найти $z \cdot \bar{z}$

7. Вопрос. Если замена переменных производится по формулам $x = x(U, V)$ и $y = y(U, V)$, то якобиан I вычисляется:

a)
$$I = \begin{vmatrix} \frac{\partial x}{\partial U} & \frac{\partial x}{\partial V} \\ \frac{\partial y}{\partial U} & \frac{\partial y}{\partial V} \end{vmatrix};$$

$$\text{b)} \quad I = \begin{vmatrix} \frac{\partial x}{\partial U} & \frac{\partial y}{\partial U} \\ \frac{\partial x}{\partial V} & \frac{\partial y}{\partial V} \end{vmatrix};$$

$$\text{c)} \quad I = \begin{vmatrix} \frac{\partial x}{\partial U} & \frac{\partial y}{\partial V} \\ \frac{\partial y}{\partial U} & \frac{\partial x}{\partial V} \end{vmatrix};$$

8. Вопрос. 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. $-3 \cos^2 x \sin x \ln xy + \cos^3 x \cdot \frac{1}{x}$

$$z = \arccos\left(\sin \frac{x}{y}\right) + x^2$$

9. Вопрос. Найти частную производную функции по переменной y .

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

10. Вопрос. Найти производную функции $f(x, y) = \cos \sqrt{xy} + tg^2 \frac{y^2}{x}$ по каждой из независимых переменных.

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. $f'_y = -\frac{\sin \sqrt{xy}}{2\sqrt{xy}} \cdot x + 2tg \frac{y^2}{x} \cdot \frac{1}{\cos^2 \frac{y^2}{x}} \cdot \left(\frac{2y}{x}\right)$

11. Вопрос. 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	в) $2u\sqrt{t} + \frac{1}{5} \cdot \frac{yzt}{\sqrt[5]{(yztu)^4}}$
4. f'_t	г) $zt - \frac{\sqrt[5]{yztu}}{x^2}$
5. f'_u	д) $xzt + u^2\sqrt{t} + \frac{1}{5} \cdot \frac{ztu}{\sqrt[5]{(yztu)^4} \cdot x}$
	е) $xt + \frac{ytu}{\sqrt[5]{(yztu)^4} \cdot x}$
	ж) $2u + \frac{1}{5} \cdot \frac{yzt}{\sqrt[5]{(yztu)^4} \cdot x}$
	з) $xz + \frac{u^2}{2\sqrt{t}} + \frac{yzu}{x}$
	и) $xz + \frac{u^2}{2\sqrt{t}} + \frac{1}{5} \cdot \frac{yzu}{\sqrt[5]{(yztu)^4} \cdot x}$

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

Найти значение производной $\frac{\partial^4 z}{\partial x \partial y \partial x^2}$ в точке $M(1, \frac{1}{e^2}, 2)$, если $z = e^t \cdot y + \operatorname{ch} x \cdot \sqrt{y} \cdot t^2$.

Найти производную $\frac{\partial^{m+n} u}{\partial^m x \partial^n y}$ функции $u = \cos x \sin y$ ($m = 4p + 3, n = 2k, p, k \in \mathbb{N}$).

- 1) $-\sin x \cos y$
- 2) $\sin x \sin y$
- 3) $-\sin x \sin y$
- 4) $-\cos x \cos y$

13. Вопрос. Вычислить приближённо с помощью дифференциала функции нескольких переменных $\sqrt[3]{3.003^2 - 0.997^2}$.

14. Вопрос. В цилиндре радиус основания равен 24 см, высота 13 см. Как приближённо изменится объём цилиндра, если радиус увеличить на 1 мм, а высоту уменьшить на 3 мм?

(р»3,14, ответ округлить до десятых).

15. Вопрос. Найти $\frac{dz}{du}$, если $z = \cos xy$, где $x = \ln u, y = \frac{1}{u}$.

- 1 $-\sin(xy) \cdot y \cdot \frac{1}{u} - \sin(xy) \cdot x \cdot \frac{1}{u^2}$
- 2 $-\sin(xy) \cdot y \cdot \frac{1}{u} + \sin(xy) \cdot x \cdot \frac{1}{u^2}$
- 3 $-\sin(xy) \cdot x \cdot \frac{1}{u} + \sin(xy) \cdot y \cdot \frac{1}{u^2}$

2 КУРС

3 семестр

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

6. **Вопрос.** 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.

7. **Вопрос.** 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.

8. **Вопрос.** Из данных рядов выбрать сходящиеся:

1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$; 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}}$; 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{2} \right)^n$; 4) $\sum_{n=1}^{\infty} 3^n$; 5) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$.

9. **Вопрос.** Для ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{3n^4 - 15}$ указать тип сходимости 1) абсолютная сходимость, 2) – условная сходимость, 3) – расходимость.

10. **Вопрос.** Сколько членов ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n \cdot 10^n}$ надо взять, чтобы вычислить его сумму с точностью до 0,00005?

4 семестр

1. Вопрос. В физкультурной группе 11 спортсменов и среди них 6 перворазрядников вероятность того, что среди 2 случайно выбранных спортсменов окажется два перворазрядника, равна: 1) $\frac{10}{121}$; 2) $\frac{2}{11}$; 3) 0,11; 4) $\frac{3}{11}$.

2. Вопрос. Формула Байеса имеет вид:

$$1) P(H_i|A) = \sum_{i=1}^n P(A)P(H_i); \quad 2) P(H_i|A) = \frac{P(H_i)P(A|H_i)}{P(A)};$$

$$3) P(H_i|A) = P(H_i)P(A|H_i); \quad 4) P(H_i|) = P(A_i)P(H_i|A).$$

3. Вопрос. Случайная величина X распределена по нормальному закону, ее плотность вероятности $f(x) = \frac{1}{3\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{18}}$. Тогда ее MX, DX и σX таковы:

$$1) 0; 3; 9; \quad 2) 3; 3; 9; \quad 3) 3; 0; 9; \quad 4) 0; 9; 3.$$

4. Вопрос. В камере Вильсона фиксируется 60 столкновений частиц в час. Вероятность того, что в течение одной минуты не произойдет ни одного столкновения, равна:

$$1) e^{-1}; \quad 2) \frac{1}{60}; \quad 3) 0,1; \quad 4) 1 - \frac{1}{60}.$$

5. Вопрос. Формула полной вероятности имеет вид:

$$1) P(A) = \sum_{i=1}^n P(A|H_i); \quad 2) P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i)P(A|H_i);$$

$$3) P(A) = \prod_{i=1}^n [P(H_i)P(A|H_i)]; \quad 4) P(A) = P(A)[P(H_1) + P(H_2) + \dots + P(H_n)]^{-1}.$$

6. Вопрос. Что является оценкой математического ожидания?

$$а) \text{ средняя арифметическая } \bar{x} \quad б) \text{ выборочная дисперсия } S^2$$

$$в) \text{ частость (относительная частота) } \frac{m}{n} \quad г) \text{ исправленная выборочная дисперсия } \hat{S}^2$$

7. Вопрос. Что является несмещённой оценкой генеральной дисперсии?

$$а) \text{ средняя арифметическая } \bar{x} \quad б) \text{ выборочная дисперсия } S^2$$

$$в) \text{ частость (относительная частота) } \frac{m}{n} \quad г) \text{ исправленная выборочная дисперсия } \hat{S}^2$$

8. Вопрос. Что является оценкой генеральной доли или вероятности?

$$а) \text{ средняя арифметическая } \bar{x} \quad б) \text{ выборочная дисперсия } S^2$$

$$в) \text{ частость (относительная частота) } \frac{m}{n} \quad г) \text{ исправленная выборочная дисперсия } \hat{S}^2$$

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

$$а) \text{ состоятельной} \quad б) \text{ эффективной} \quad в) \text{ несмещенной} \quad г) \text{ все ответы верны}$$

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

$$а) \text{ состоятельной} \quad б) \text{ эффективной} \quad в) \text{ несмещенной} \quad г) \text{ все ответы верны}$$

7.3. 2. Задания для подготовки к балльно - 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 $\mathbf{a} = (0; -2; 1)$, $\mathbf{b} = (7; 1; 0)$, $_{\text{т.}} M(2; 1; -1)$, $_{\text{т.}} N(-2; -1; -3)$. Найти проекцию вектора \overline{MN} на вектор $\mathbf{c} = \mathbf{b} \times \mathbf{a}$.

3. В ΔABC : $A(3;-1;2)$, $B(-2;0;-1)$, $C(-1;1;2)$. 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 $(\mathbf{m}, \mathbf{n}) = \frac{3\pi}{4}$.
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) $\int_1^{16} \frac{\sqrt{x} dx}{3x - \sqrt[4]{x^3}}$ |

3. Вычислить площади плоских фигур, ограниченных заданными линиями.

- А) $y = x^2 - 4x + 3$
 $y = x - 1$
- Б) $y = x^2 - 4x$
 $y = -x^2$

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

3. Вычислить выражение $(2 + 3i)^2$

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

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

6. 1) $\frac{1}{169} + \frac{1}{169}i$; 3) $\frac{5}{169} + \frac{12}{169}i$;
 2) $\frac{5}{169} + \frac{12}{169}i$; 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

$$a) \sqrt{1-x^2} dy + ydx = 0 \quad а) y' + \frac{y}{x} = x^4 \quad \hat{a}) y'' - 4y' + 8y = 0 \quad \tilde{a}) y'' + 2y' - 3y = 4e^{-x}$$

Третий рейтинг-контроль

1. Исследовать на сходимость числовые ряды:

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

2. Исследовать ряд на сходимость:

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

3. Исследовать ряды на сходимость, определить характер сходимости:

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

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 четырёх посеянных семян взойдут: а) три; б) не менее трёх.

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}_e ; выборочную дисперсию D_e двумя способами; выборочное среднее квадратическое отклонение σ_e ; медиану x_{me} ; моду x_{mo} ; коэффициент вариации v .

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

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 равнооточных 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 $m = 90$ 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 (зачет)

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 (экзамен)

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 математики, Т.1, М.: Айрис-пресс, 2010г.-288с.
5. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математики, Т.2, М.: Айрис-пресс, 2010г.-256с.
6. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика М.:Высш.шк., 2007. -479с.
7. Темукуев Х.М. Методические указания к проведению практических занятий и самостоятельной работы по дисциплине «Математика» для студентов первого курса направления 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» (электронный ресурс) КБГАУ 2016г.

Дополнительная литература

8. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа. Т.1.: учебник для бакалавров. М.: Издательство Юрайт, 2012. – 703 с.
9. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа. Т.2.: учебник для бакалавров. М.: Издательство Юрайт, 2012. – 720 с.
10. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа. Т.3.: учебник для бакалавров.

М.: Издательство Юрайт, 20012. – 351 с.

11. Натансон И.П. Курс высшей математики. – СПб.: Из-во «Лань», 2005. – 736 с.

12. Шипачев В.С. Задачник по высшей математике. – М.: Высшая школа, 2006. – 480 с.

10. Баврин И.И. Высшая математика: Учеб. Для студентов естественно-научных специальностей педагогических вузов. – 3-е изд., стереотип.- М.:Издательский центр «Академия», 2003. - 616 с.

11. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа – М.: Наука, 2006 г. – 416 с.

12. Выгодский М.Я. Справочник по высшей математике, любое издание.

13. 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 «Издательство Лань».
Лицензионный договор № 003/2025-44ФЗ от 22.05.25 г сроком на 1 год
<http://e.lanbook.com/>
- **ЭБС «Издательства Лань». Коллекция «ФПУ. 10-11 кл. Изд-во «Просвещение». Общеобразовательные предметы»**
ООО «ЭБС Лань».
Договор № 023/2024-223ФЗ от 24.05.24 г сроком на 1 год (работает до 1 сентября)
<http://e.lanbook.com/>
- **Сетевая электронная библиотека**
ООО «ЭБС ЛАНЬ»
Договор № СЭБ НВ-164 от 17.12.2019 г. – бессрочный
<http://e.lanbook.com/>
<http://seb.e.lanbook.com/>
- **ЭБС «Университетская библиотека online». Базовая часть**
ООО «Директ-Медиа»
Контракт № 51-04/2025 от 22.05.2025 г сроком на 1 год
<http://biblioclub.ru>
- **ЭБС «ЮРАЙТ» Пакет СПО**
ООО «Электронное издательство Юрайт»
Лицензионный договор № 6703 от 27.08.2024 г. сроком на 1 год
<https://urait.ru/>
- **Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (SCIENCE INDEX)**
ООО Научная электронная библиотека.
Лицензионный договор № SIO-2114/2025 от 06.05.2025 сроком на 1 год
<http://elibrary.ru>
- **Сертификат ИТС ПО САБ ИРБИС64**

ООО «Эй Ви Ди - Систем»
Договор № А-12933 от 12.04.2024 г. сроком на 1 год

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

Гарант

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

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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 компетентностного 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.

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 пособия, 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.VY3 5.0 Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»

лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition №

лицензии 26EC-241021-134643-810-2826, договор № 651/А от 18.10.2024 г. до 31.10.2025

11.2 Интернет-ресурсы свободного доступа

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

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

№ п./п.	Вид учебной работы	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лекционные занятия	Аудитории для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Доска аудиторная, специализированная мебель, экран настенный, проектор, ноутбук
2.	Практические занятия	Аудитория для проведения практических занятий в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования. Оборудование необходимое для проведения практических занятий (перечислить только имеющийся в наличии)
3.	Лабораторный практикум	Аудитория для проведения лабораторных занятий в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Доска аудиторная, специализированная мебель, лабораторное оборудование(перечислить только имеющиеся 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