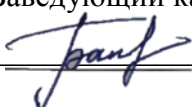


Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП
Профессор кафедры ЭПЗиБЖ
Насибулина Б.М.

« 25 » 06 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой ФМО
 И.А. Байгушева

« 29 » 08 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИКА

Составитель(-и)	Гайсина А.Р., старший преподаватель кафедры физико-математического образования
Направление подготовки / специальность	20.03.01 Техносферная безопасность
Направленность (профиль) ОПОП	Безопасность жизнедеятельности
Квалификация (степень)	бакалавр
Форма обучения	очная
Год приема	2023
Курс	1
Семестр	1-2

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цель дисциплины «Математика»:

овладение студентами знаниями, методологией и методами математики, необходимыми для решения профессиональных задач.

1.2. Задачи дисциплины «Математика»:

- знакомство с основами математического аппарата, необходимого для решения теоретических и практических задач, возникающих при работе с информационными системами;
- применение методов алгебры и аналитической геометрии для обработки информации на компьютере.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Математика» относится к базовой части учебного плана по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (Профиль «Безопасность жизнедеятельности»).

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие «входные» знания, умения, навыки и опыт деятельности, формируемые предшествующими школьными дисциплинами: «Алгебра и начала анализа, «Геометрия»:

Знания:

- базовых понятий школьного курса математики;
- правил выполнения действий с целыми числами, действий с дробями,
- свойств степени и корня,
- формул сокращенного умножения,
- основных элементарных функций и их свойств,
- методов решений уравнений и неравенств,
- тождеств тригонометрии,
- правил и формул дифференцирования,
- формул интегрирования,
- метода координат.

Умения:

- складывать, вычитать, умножать и делить целые числа, дроби,
- применять свойства степени, формулы сокращенного умножения,
- решать уравнения и неравенства школьного курса математики,
- применять правила и формулы дифференцирования и интегрирования, метода координат;
- решать задачи школьного курса математики.

Навыки и (или) опыт деятельности:

- навыки решения уравнений и неравенств,
- навыки построения графиков основных элементарных функций,
- навыки построения геометрических фигур.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: математика, физика, квантовая химия, физическая химия, аналитическая химия, вычислительные методы в химии и др. Дисциплина осваивается в 1-2 семестрах.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующей компетенции в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

ОПК-1. Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ОПК-1. Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	ИОПК-1.1. Знает методы и приемы информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, измерительной и вычислительной техники	ИОПК-1.2. Умеет применять методики информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека с учетом современных тенденций развития техники и технологий	ИОПК-1.3. Владеет навыками использования измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объём дисциплины составляет 6 зачётных единиц, в том числе 54 часа, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 18 часов – лекции, 36 часов – практические работы, 162 часа – на самостоятельную работу обучающихся).

Таблица 2 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самост. работа		Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации [по семестрам]
		Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
Раздел 1. Элементы линейной алгебры	1	2	2			10	Контрольная работа 1
Раздел 2. Элементы аналитической геометрии		2	2			10	
Раздел 3. Введение в математический анализ.		4	4			12	Контрольная работа 2
Раздел 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.		6	6			20	Контрольная работа 3
Раздел 5. Интегральное исчисление функции одного аргумента.		4	4			20	Контрольная работа 4
ИТОГО		18	18			72	
Раздел 6. Дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных	2		4			20	Контрольная работа 5
Раздел 7. Дифференциальные уравнения			4			20	Контрольная работа 6
Раздел 8. Ряды			4			20	Контрольная работа 7
Раздел 9. Теория вероятностей и математическая статистика				6			30
ИТОГО			18			90	
ВСЕГО		18	36			162	

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа

Таблица 3 – Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции	Общее количество компетенций
		ОПК-1.	
Раздел 1. Элементы линейной алгебры	14	+	1
Раздел 2. Элементы аналитической геометрии	14	+	1
Раздел 3. Введение в математический анализ.	20	+	1
Раздел 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	32	+	1
Раздел 5. Интегральное исчисление функции одного аргумента.	28	+	1
Раздел 6. Дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных	24	+	1
Раздел 7. Дифференциальные уравнения	24	+	1
Раздел 8. Ряды	24		
Раздел 9. Теория вероятностей и математическая статистика	36	+	1
Итого	216		

Краткое содержание каждой темы дисциплины

Раздел 1. Элементы линейной алгебры.

Матрицы, их виды. Действия над матрицами. Элементарные преобразования матрицы. Определители и их вычисление, свойства. Обратная матрица. Ранг матрицы. Понятие системы линейных уравнений. Система n линейных уравнений с n неизвестными. Однородная и неоднородная системы. Решение по правилу Крамера. Решение с помощью обратной матрицы. Метод Гаусса. Критерий совместности. Теорема Кронекера - Капелли. Фундаментальные решения однородной СЛУ, свойства. Связь между общими решениями однородной и неоднородной систем.

Раздел 2. Элементы аналитической геометрии

Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой заданном угловым коэффициентом, проходящей через данную точку. Уравнение прямой в отрезках. Угол между двумя прямыми. Взаимное расположение двух прямых. Расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Угол между двумя прямыми.

Раздел 3. Введение в анализ

Множество действительных чисел. Линейные множества. Ограниченные и неограниченные линейные множества. Точные границы ограниченного множества. Наибольший и наименьший элементы линейного множества. Понятие функции. Композиция функций. Обратная функция. Числовые функции. Ограниченные, монотонные, четные, нечетные, периодические функции. Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности. Бесконечные пределы функции. Общее окрестностное определение предела. Единственность предела. Локальные свойства функции, имеющей конечный предел. Теорема о пределе промежуточной функции. Первый замечательный предел. Предел суммы, произведения, частного. Переход к пределу в неравенствах. Предел сложной функции. Односторонние пределы. Бесконечно малые величины, их сравнение. Определение непрерывной функции. Свойства непрерывных в точке функций. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва. Свойства непрерывных на промежутке функций.

Раздел 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Производная функции в точке, её геометрический и экономический смысл. Правила дифференцирования. Таблица производных. Дифференцируемая функция. Дифференциал. Свойства дифференцируемых функций. Основные теоремы дифференциального исчисления: теорема Ферма, теорема Ролля. Основные теоремы дифференциального исчисления: теорема Ролля, теорема Лагранжа. Правило Лопиталя. Уравнение касательной к графику функции. Монотонность. Экстремумы. Выпуклость. Применения производных к исследованию функций: асимптоты. Полное исследование функции.

Раздел 5. Интегральное исчисление функции одной переменной

Первообразная и неопределенный интеграл. Таблица основных интегралов. Основные свойства неопределенных интегралов. Формула интегрирования по частям в неопределенном интеграле. Формула замены переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование рациональных функций.

Интегрирование функций вида $R\left(x, \sqrt{\frac{ax+b}{cx+d}}\right)$. Интегрирование функций вида $R(x, \sqrt{ax^2 + bx + c})$.

Интегрирование функций вида $R(\sin x, \cos x)$. Задача о площади криволинейной трапеции. Определение определенного интеграла. Классы интегрируемых функций. Свойства определенного интеграла, выражаемые равенствами. Свойства определенного интеграла, выражаемые неравенствами. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Формула интегрирования по частям для определенных интегралов. Формула замены переменной в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы.

Раздел 6. Дифференциальное и интегральное исчисление функции нескольких переменных.

Определение функции n переменных. Функция двух переменных, ее график. Область определения. Линии уровня. Предел и непрерывность функции двух переменных. Дифференцирование функций двух переменных. Частные производные. Вычисление частных производных. Полный дифференциал, его геометрический смысл. Приближенные вычисления с помощью дифференциала. Дифференцирование сложных функций. Частные производные высших порядков. Производная функции по направлению. Градиент функции и его свойства. Понятие о неявных функциях и дифференцировании неявных функций. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

Максимум и минимум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. Понятие об условном экстремуме и методе множителей Лагранжа. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.

Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла. Определение двойного интеграла. Свойства двойного интеграла. Вычисления двойных интегралов. Двойной интеграл в полярных координатах. Вычисление площади плоской фигуры, объема тела, площади поверхности.

Задачи, приводящие к понятию тройного интеграла. Определение тройного интеграла. Вычисление тройных интегралов. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах. Приложения.

Раздел 7. Дифференциальные уравнения (ДУ).

Общие понятия. Определение дифференциального уравнения. Порядок ДУ. Интегрирование ДУ. Общее и частное решения ДУ. Начальные условия.

Решение дифференциальных уравнений 1-го порядка. ДУ с разделяющимися переменными. Использование ДУ с разделяющимися переменными в химической кинетике (химические реакции 1-го и 2-го порядков). Решение однородных ДУ. Линейные ДУ и их решение. Закон перехода вещества в раствор.

Понижение порядка ДУ. Линейные ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Решение однородных ДУ 2-го порядка. Неоднородные ДУ 2-го порядка. Нахождение частного решения неоднородного ДУ 2-го порядка по виду правой части. Решение неоднородных ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Задача Коши. Интегрирование ДУ с помощью рядов.

Раздел 8. Ряды

Основные понятия. Ряд геометрической прогрессии. Необходимый признак сходимости числового ряда. Гармонический ряд. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов. Признаки сравнения рядов. Признак Даламбера. Радикальный признак Коши. Интегральный признак Коши. Обобщенный гармонический ряд. Знакопеременные и знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Достаточный признак сходимости знакопеременных рядов. Абсолютная и условная сходимости числовых рядов. Свойства абсолютно сходящихся рядов.

Область сходимости функционального ряда. Равномерная сходимость функционального ряда. Свойства равномерно сходящихся рядов.

Степенной ряд и его область сходимости. Свойства степенных рядов. Ряды по степеням разности $(x-a)$. Разложение функций в степенные ряды. Ряд Тейлора. Разложение в степенные ряды основных элементарных функций. Приложения степенных рядов к приближенным вычислениям.

Раздел 12. Теория вероятностей и математическая статистика.

Пространство элементарных событий. Случайные события. Достоверные, невозможные события. Операции над событиями: включение событий; эквивалентные(равные) события; сумма; произведение; разность; противоположное событие. Свойства операций над событиями. Алгебра событий. Классификация случайных событий: несовместные события; попарно несовместные события; полная группа событий; полная группа попарно несовместных событий; равновозможные события.

Статистическая вероятность. Свойство устойчивости относительных частот.

Геометрическая вероятность. Аксиоматическое построение вероятности. Свойства вероятности (следствия из аксиом). Дискретное вероятностное пространство. Классическая вероятность. Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Условные вероятности. Теорема умножения вероятностей. Независимость событий.

Свойства независимых событий. Теорема умножения вероятностей независимых событий. Попарно независимые события. Независимость событий в совокупности. Вероятность появления хотя бы одного из независимых в совокупности событий.

Теорема сложения вероятностей совместных событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Последовательности независимых испытаний. Независимые испытания Бернулли. Формула Бернулли. Пуассоновское приближение в независимых испытаниях Бернулли. Теоремы Муавра-Лапласа.

Основные законы распределения случайных величин. Биноминальное, геометрическое распределение, распределение Пуассона и их числовые характеристики. Простейший поток событий. Равномерное распределение и его числовые характеристики.

Экспоненциальное распределение и его числовые характеристики. Нормальное распределение и его числовые характеристики. Распределение Рэлея. Двумерное нормальное распределение. Распределение Симпсона, Коши, Стьюдента.

Характеристические функции. Основные свойства характеристических функций.

Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Сущность выборочного метода. Вариационный ряд. Основные характеристики выборочного распределения. Эмпирическая функция распределения.

Точечные и интервальные оценки параметров распределения. Основные требования к оценкам параметров распределения: состоятельность, несмещенность, эффективность. Состоятельные несмещенные оценки для математического ожидания, дисперсии, ковариации. Методы получения точечных оценок: метод моментов и метод максимального правдоподобия. Интервальное оценивание. Построение доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии в случае выборки из нормальной генеральной совокупности.

Простые и сложные гипотезы. Основная и альтернативная гипотезы. Статистический критерий, критическая область, ошибки первого и второго рода при принятии решений. Уровень значимости. Проверка статистических гипотез. Критерий согласия хи-квадрат и критерий Колмогорова.

Виды зависимостей между признаками (функциональная, статистическая, корреляционная). Основные задачи теории корреляции. Условные средние. Выборочные уравнения регрессии. Определение параметров прямой регрессии методом наименьших квадратов. Уравнения прямых регрессии. Коэффициент корреляции, как показатель тесноты линейной связи.

Оценка тесноты линейной связи по коэффициенту линейной корреляции. Корреляционная таблица. Условные и общие средние. Внутригрупповая дисперсия.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

Для проведения лекций желательно чтобы аудитория была оборудована мультимедиапроектором.

Порядок проведения лекционного занятия.

Лекция как элемент образовательного процесса должна включать следующие этапы:

- 1 формулировку темы лекции;
- 2 указание основных изучаемых разделов или вопросов и предполагаемых затрат времени на их изложение;
- 3 изложение вводной части;
- 4 изложение основной части лекции;
- 5 краткие выводы по каждому из вопросов;
- 6 заключение;
- 7 рекомендации литературных источников по излагаемым вопросам.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Организация самостоятельной работы

Успешное освоение курса требует напряжённой самостоятельной работы студента. В программе курса приведено минимально необходимое время для работы студента над темой.

Самостоятельная работа студентов распадается на два самостоятельных направления: на изучение и освоение теоретического лекционного материала, и на освоение методики решения практических задач.

Самостоятельная работа включает в себя:

проработку учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе);
подготовку к практическим занятиям, выполнение домашних теоретических и практических заданий.

Таблица 4 – Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Раздел 1. Элементы линейной алгебры	10	<i>изучение соответствующих разделов учебников, указанных в списке литературы, решение практических задач.</i>
Раздел 2. Элементы аналитической геометрии	10	
Раздел 3. Введение в математический анализ.	12	
Раздел 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	20	
Раздел 5. Интегральное исчисление функции одного аргумента.	20	
Раздел 6. Дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных	20	
Раздел 7. Дифференциальные уравнения	20	
Раздел 8. Ряды	20	
Раздел 9. Теория вероятностей и математическая статистика	30	

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно

В процессе изучения дисциплины студенты выполняют письменные контрольные работы и устные вопросы на лекциях и практических занятиях.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа

Раздел 1. Элементы линейной алгебры	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, проверка домашних заданий</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Раздел 2. Элементы аналитической геометрии	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, проверка домашних заданий</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Раздел 3. Введение в математический анализ.	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, проверка домашних заданий</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Раздел 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, проверка домашних заданий</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Раздел 5. Интегральное исчисление функции одного аргумента.	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, проверка домашних заданий</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Раздел 6. Дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, проверка домашних заданий</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Раздел 7. Дифференциальные уравнения	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, проверка домашних заданий</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Раздел 8. Ряды	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, проверка домашних заданий</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Раздел 9. Теория вероятностей и математическая статистика	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Фронтальный опрос,</i>	<i>Не предусмотрено</i>

		выполнение практических заданий, проверка домашних заданий	
--	--	--	--

6.2. Информационные технологии

- использование электронных учебников электронных библиотечных систем, доступ к которым предоставляется университетом;
- использование как источников информации сайтов, находящихся в Интернете в открытом доступе (электронные библиотеки, журналы, книги);
- использование возможностей электронной почты преподавателя (рассылка заданий, материалов, ответы на вопросы);
- использование платформы дистанционного обучения Moodle университета для размещения электронных образовательных ресурсов;
- использование средств представления учебной информации для проведения лекций и семинаров с использованием презентаций.

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Перечень лицензионного программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
MathCad 14	Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
OpenOffice	Пакет офисных программ
Maple 18	Система компьютерной алгебры
MATLAB R2014a	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Учебный год	Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем
2023/2024	Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем». https://library.asu.edu.ru
	Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: http://journal.asu.edu.ru/
	Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО "ИВИС". http://dlib.eastview.com Имя пользователя: AstrGU

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Математика» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6 – Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Раздел 1. Элементы линейной алгебры	ОПК-1	Контрольная работа 1
Раздел 2. Элементы аналитической геометрии	ОПК-1	
Раздел 3. Введение в математический анализ.	ОПК-1	Контрольная работа 2
Раздел 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	ОПК-1	Контрольная работа 3
Раздел 5. Интегральное исчисление функции одного аргумента.	ОПК-1	Контрольная работа 4
Раздел 6. Дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных	ОПК-1	Контрольная работа 5
Раздел 7. Дифференциальные уравнения	ОПК-1	Контрольная работа 6
Раздел 8. Ряды	ОПК-1	Контрольная работа 7
Раздел 9. Теория вероятностей и математическая статистика	ОПК-1	Контрольная работа 8

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7 – Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала,

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«неудовлетворительно»	не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8 – Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Контрольная работа № 1

1. Вычислить $(3A + 2B) \cdot (5A - 4B)$

2. Вычислить $D^T \cdot C^T$

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

2. Вычислить определитель .

$$\begin{vmatrix} 3 & -5 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & -1 & -2 \\ 3 & 1 & -3 & 0 \\ 1 & 2 & -1 & 2 \end{vmatrix}$$

4. Решить систему линейных уравнений тремя способами (обратной матрицы, Гаусса, Крамера.

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - x_3 - x_4 = -6, \\ x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 1, \\ 3x_1 - x_2 - x_3 - 2x_4 = -4, \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 - x_4 = -4. \end{cases}$$

5. Даны координаты вершин треугольника:

$$A(-3, -2), B(14, 4), C(6, 8)$$

Найти: а) уравнение медианы, опущенной из вершины С; б)

длину стороны ВС;

в) уравнение прямой, проходящей через вершину А параллельно стороне ВС; г)

длину и уравнение высоты АК;

д) величину угла ВАС;

е) периметр и площадь треугольника ABC.

Контрольная работа 2

1. Найти область определения функции $f(x) = \sqrt{-x^2 + 5x - 6} + \frac{\log_3(5-2x)}{x-2}$
2. Найти область значений функции $f(x) = x^2 + 4x + 1$
3. Найти период функции: $y = \sin^2 3x$.
4. Исследовать на четность $y = \sin^2 3x$
5. Построить график функции с помощью элементарных преобразований $y = \sin^2 3x$
6. Найти пределы функций:

- 1 $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x-2}{5x^3+2x^2-3}$
- 2 $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3-x}{\sqrt{10x-1}-3}$
- 3 $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x^3-2x-1)(x+1)}{x^4+4x^2-5}$
- 4 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos 8x}{2x \operatorname{tg} 4x}$
- 5 $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x}{1+2x} \right)^{1-4x}$
- 6 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 2x}{2^{-3x}-1}$

7. Исследовать данную функцию на непрерывность. Найти точки разрыва функции, если они существуют. Определить характер точек разрыва и величину скачка:

A. $y = \begin{cases} x - \frac{1}{x+1}, & x \leq 0 \\ x^2, & 0 < x < 2 \\ 2\frac{x}{x-4}, & x \geq 2 \end{cases}$ Б. $f(x) = \frac{2x-1}{2x^2+5x-3}$ В. $y = \frac{2}{1+e^{\frac{x+1}{x-1}}}$

Контрольная работа № 3

1–3. Найти производные указанных функций

1. $y = \arccos(1 - 2x) + \cos \ln 5 - \frac{1}{\sqrt{3x}}$ 2. $c = \ln \frac{1-e^t}{e^t}$ 3. $y = (x^4 + 1)^{\frac{1}{x}}$

4. Вычислить приближенно $\operatorname{ctg} 43^\circ$

5. Найти производную функции, используя логарифмическое дифференцирование,
 $y = (\operatorname{tg} 3x)^{4e^x}$.

6. Найти производную параметрически заданной функции

$$\begin{cases} x = \ln(\operatorname{ctg} t), \\ y = \frac{1}{\cos^2 t}. \end{cases}$$

7. Исследовать функцию $f(x) = 1 + \frac{4x+1}{x^2}$ на глобальный экстремум (найти наибольшее и наименьшее значение на множестве) на полуотрезке $[-2; 0)$.

8. Провести полное исследование функции и построить ее график

a) $f(x) = 1 + \frac{4x+1}{x^2}$;

$$\text{б) } f(x) = x \ln x$$

Контрольная работа № 4

1 -5. Найти неопределенные интегралы:

$$1. \int \left(\frac{4x}{\sqrt{3-x^2}} + \frac{1}{x\sqrt{1-4\ln^2 x}} \right) dx$$

$$2. \int (4x + 7) \cos 3x dx$$

$$3. \int \frac{x+1}{x\sqrt{x-1}} dx$$

$$4. \int \frac{4x^2+3x+17}{(x-1)(x^2+2x+5)} dx$$

$$5. \int \sin 3x \cos 10x dx$$

$$6. \text{ Вычислить: а) } \int_{-1}^1 \frac{x}{\sqrt{9-8x}} dx, \text{ б) } \int_0^1 x e^{-x} dx, \text{ в) } \int_0^4 \frac{dx}{1+\sqrt{x}}$$

7. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = \sqrt{4-x}$, $y = \sqrt{x}$, $y = 0$.

Контрольная работа № 5

1. Найти частные производные второго порядка: а) $z = \operatorname{arctg} \frac{x}{y}$; б) $z = x^y$.

2. Вычислить указанное выражение приближенно: $0,97^3 + 1,99^4$

3. Найти экстремумы функции $z = x^3 + \frac{1}{3}y^2 - 2xy + 6x - 5y - 1$.

4. Найти наибольшее и наименьшее значение функции $z = f(x, y)$ в области G , ограниченной линиями: $z = x^2 - xy + y^2 - 4x$, $G: x = 0, y = 0, 2x + 3y - 12 = 0$.

Контрольная работа № 6

$$1. 4x dx - 3y dy = 3x^2 y dy - 2xy^2 dx.$$

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

$$3. y' - y/x = x^2, \quad y(1) = 0.$$

$$y^{IV} + 5y'' + 1 = 0$$

Контрольная работа № 7

1. доказать сходимость ряда и найти его сумму $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n - 2^n}{10^n}$

2. Исследовать на сходимость указанные ряды с положительными членами.

$$\sum_{n=1}^{\infty} n \sin \frac{2\pi}{3^n}$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{10^n}{\left(\frac{n+1}{n}\right)^n}$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{1+2^{2n}}$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+2)\ln(n+2)}$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \sin \frac{\pi}{2n-1}$$

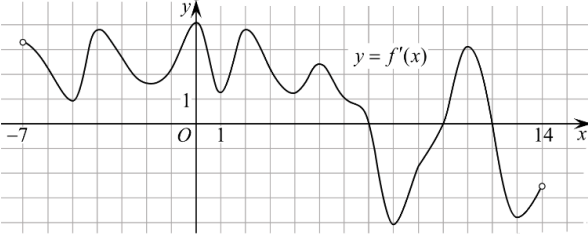
Контрольная работа № 8

1. В урне 10 белых и 5 красных шаров. Наудачу извлекаются 4 шара. Найти вероятность того, что 2 из них красные, а 2 белые.
2. Три команды A_1, A_2, A_3 спортивного общества А состязаются соответственно с тремя командами общества В. Вероятности того, что команды общества А выиграют матчи у команд общества В таковы: при встрече A_1 с $B_1 - 0,8$; A_2 с $B_2 - 0,4$; A_3 с $B_3 - 0,4$. Для победы необходимо выиграть не менее двух матчей из трех (ничьи невозможны по условиям соревнований). Победа какого из обществ вероятнее?
3. Вероятность появления события А в каждом из 4 независимых испытаний равна 0,1. А) Составить закон распределения вероятностей случайной величины X , - числа появлений события А. Б) Найти вероятность того, что событие А появится не менее 2 раз.
4. Дискретная случайная величина X принимает значения – 4, 2, 5, 16 с вероятностями 0,3; 0,3; 0,3; 0,1 соответственно. Записать функцию распределения вероятностей $F(x)$ и построить ее график
5. По данной выборке: 1) найти эмпирическую функцию распределения и построить ее график; 2) построить полигон относительных частот; 3) построить гистограмму относительных частот; 4) вычислить оценку математического ожидания; 5) найти выборочную дисперсию и несмещенную оценку дисперсии; 6) построить интервальную оценку математического ожидания с доверительной вероятностью 0,95; 7) построить интервальную оценку среднего квадратического отклонения с доверительной вероятностью 0,99; 8) вычислить выборочную асимметрию; 9) вычислить выборочный эксцесс.

X_i	1118	1122	1126	1130	1134	1138	1142
n_i	4	6	22	32	26	7	3

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ОПК-1. Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной				

№ п/ п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнени я (в минутах)
деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека				
1.	Задание закрытог о типа	<p>Найти область определения функции</p> $y = \frac{1}{\sqrt[4]{1-2^3-2x}}$ <p>1) $D(y) = (-\infty; \frac{3}{2})$ 2) $D(y) = (1; +\infty)$ 3) $D(y) = (\frac{3}{2}; +\infty)$ 4) $D(y) = [1,5; +\infty)$ 5) $D(y) = (-\infty; 1,5]$</p>	3	5
2.		<p>На рисунке изображен график производной функции $f(x)$, определенной на интервале $(-7; 14)$. Найдите количество точек максимума функции $f(x)$, на отрезке $[-6; 9]$.</p>  <p>1) 4 2) 1 3) 2 4) 5 5) 6</p>	2	3

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
3.		<p>На рисунке изображен график производной функции $f(x)$, определенной на интервале $(-5; 7)$. Найдите промежутки убывания функции $f(x)$. В ответе укажите сумму целых точек, входящих в эти промежутки.</p> <p>1) -3 2) 21 3) 18 4) 11 5) 22</p>	3	3
4.		<p>Выберите ни четную, ни нечетную функцию.</p> <p>1) $y = x^2 \sin x$ 2) $y = x \cos x$ 3) $y = e^{-x} + 5$ 4) $y = \sin^2 x$ 5) $y = \frac{1}{\cos x}$</p>	3	5
5.		<p>На рисунке изображен график функции $y = a \cos x + b$. Найдите a.</p>	3	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		<p>1) 4 2) 3 3) 1,5 4) 2,5 5) 1</p>		
6.	Задание открытого типа	Найдите наибольшее значение функции $f(x) = \frac{42x}{\pi} - 12\sin(x)$ на отрезке $[0; \frac{\pi}{6}]$.	1.	7
7.		Найдите точку максимума функции $y = 27x - x\sqrt{x} + 9$.	324.	5
8.		Исследовать функцию на четность $y = x^2 \sin x$ и в ответе записать четная или нечетная	нечетная	3
9.		Исследовать функцию на четность $y = \sin^2 x$ и в ответе записать четная или нечетная	четная	3
10.		Опишите свойства графика четной функции.	График четной функции симметричен относительно оси ОУ	1

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля), и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1.	<i>Контрольная работа 1(5)</i>	1/23	23	По расписанию
2.	<i>Контрольная работа 2(6)</i>	1/24	24	По расписанию
3.	<i>Контрольная работа 3(7)</i>	1/20	20	По расписанию
4.	<i>Контрольная работа 4(8)</i>	1/23	23	По расписанию
Всегоф			90/ 40	-
Блок бонусов				
5.	<i>Посещение занятий</i>	5	5	По расписанию
6.	<i>Своевременное выполнение всех заданий</i>	5	5	По расписанию
Всего			10	-
ИТОГО			100	-

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
<i>Опоздание на занятие</i>	-1
<i>Нарушение учебной дисциплины</i>	-1
<i>Неготовность к занятию</i>	-1
<i>Пропуск занятия без уважительной причины</i>	-1

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено
Ниже 60		

При реализации дисциплины в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Основная литература

а) Основная литература:

1. Пильтяй Г.З. Математика для экономистов / Г.З. Пильтяй, И.А., Байгушева, А.Р. Гайсина. – Астрахань: Астраханский государственный университет, Издательский дом «Астраханский университет», 2012.

2. Байгушева И.А. Математический анализ для экономистов. Часть 1 / И.А. Байгушева, С.З. Кенжалиева, Е.И. Анюшина, А.Р. Гайсина. – Астрахань: Астраханский государственный университет, Издательский дом «Астраханский университет», 2008.
3. Байгушева И.А. Математический анализ для экономистов. Часть 2 / И.А. Байгушева, С.З. Кенжалиева, Е.И. Анюшина, А.Р. Гайсина. – Астрахань: Астраханский государственный университет, Издательский дом «Астраханский университет», 2008.
4. Байгушева И.А. Математический анализ для экономистов. Часть 3 / И.А. Байгушева, С.З. Кенжалиева, Е.И. Анюшина, А.Р. Гайсина. – Астрахань: Астраханский государственный университет, Издательский дом «Астраханский университет», 2009.
5. Пчелинцев С.В., Сборник задач по курсу "Математика в экономике". В 3-х ч. Ч. 2.: учеб. пособие / С.В. Пчелинцев, В.А. Бабайцев, А.С. Солодовников и др.; под ред. В.А. Бабайцева и В.Б. Гисина. - М. : Финансы и статистика, 2013. - 256 с. URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279034413.html>. (ЭБС «Консультант студента»).
6. Солодовников А.С., Математика в экономике: учебник. Ч. 2/ А.С. Солодовников, В.А. Бабайцев, А.В. Браилов, И.Г. Шандра. - 3-е изд., перераб. и доп.- М. : Финансы и статистика, 2013. - 384 с. URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279034888.html>. (ЭБС «Консультант студента»).

8.2. Дополнительная литература

1. Высшая математика для экономических специальностей: учебник и практикум / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко, И.М. Тришин, М.Н. Фридман; под ред. Н.Ш. Кремера. – 3-е изд. перераб. и доп. М.: Юрайт; Высшее образование, 2010.
2. Солодовников А.С. Математика в экономике. Часть 2 / А.С. Солодовников, В.А. Бабайцев, А.В. Браилов. – М.: Финансы и статистика, 2000.
3. Замков О.О. Математические методы в экономике / О.О. Замков, Ю.А. Черемных, А.В. Толстопятенко. – М.: Дело и сервис, 2003.
4. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. Том I, II. – М.: Лань, 2003.

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279034888.html>. (ЭБС «Консультант студента»).

Учетная запись образовательного портала АГУ
(Регистрация в 905 аудитории. Пристрой)

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для проведения занятий по дисциплине «Математика» имеются лекционные аудитории, оборудованные мультимедийной техникой с возможностью презентации обучающих материалов, фрагментов фильмов; аудитории для проведения семинарских и практических занятий, оборудованные учебной мебелью и средствами наглядного представления учебных материалов; библиотека с местами, оборудованными компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет.

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-

педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).