

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт географии, геологии, туризма и сервиса

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор



Хагуров Т.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.12 МАТЕМАТИКА

Направление подготовки	05.03.06 Экология и природопользование
Направленность (профиль)	Экологическая безопасность, Природоохранные технологии
Форма обучения:	очная
Квалификация:	бакалавр

Краснодар 2023

Рабочая программа дисциплины «Математика» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (Профили: Экологическая безопасность, Природоохранные технологии)

Программу составил (и):
канд. техн. наук,
Бочарова-Лескина А.Л.



Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры информационных образовательных технологий, протокол № 10 от 18 апреля 2023 г.

Заведующий кафедрой, д-р пед. наук, профессор Грушевский С.П.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук, протокол № 3 от 20 апреля 2023 г.

Председатель УМК факультета математики и компьютерных наук Шмалько С. П.



Рецензенты:

Барсукова В.Ю., канд. физ.-мат. наук, доцент, зав. кафедрой функционального анализа и алгебры КубГУ

Луценко Е.А., д-р эконом. наук, канд. техн. наук, профессор кафедры КТиС КубГАУ

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины «Математика»: освоение студентами основных научных понятий, методов и результатов анализа общих количественных закономерностей, характерных для области профессиональной деятельности выпускника.

Предмет изучения дисциплины «Математика»: общие количественные закономерности, характерные для области профессиональной деятельности выпускника.

1.2 Задачи дисциплины

Основные задачи изучения дисциплины «Математика»:

- достижение понимания студентами роли и места математики в современном мире;
- теоретическое освоение студентами основных математических понятий, методов и результатов;
- формирование у студентов навыков математического исследования закономерностей, процессов и систем в сфере экологии и природопользования;
- выработка умения самостоятельно разбираться в математическом аппарате, используемом в литературе, связанной с направлением подготовки студента;
- создание теоретических основ для успешного изучения последующих дисциплин, использующих количественные методы;
- развитие у студентов творческого и логического мышления;
- подготовка к применению полученных теоретических знаний в практической деятельности в сфере экологии и природопользования.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математика» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)». Изучение дисциплины «Математика» необходимо для освоения следующих дисциплин: «Информатика и ГИС в экологии и природопользовании», «Геоэкология», «Экономика природопользования», «Оценка воздействия на окружающую среду», «Основы экологического контроля», «Агроэкология», «Мониторинг природной среды», «Промышленная экология», «Радиационная экология», «Устойчивое развитие», «Техногенные системы и экологический риск».

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенции ОПК-1

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	
ОПК-1.1. Способен использовать базовые знания в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в географических науках, для обработки информации и анализа географических данных	<p>знает основные математические понятия, определения, методы и результаты; основы математического анализа, необходимые для решения задач из области профессиональной деятельности</p> <p>умеет применять методы математического анализа для решения задач экологии и природопользования; интерпретировать математические результаты, полученные в ходе исследований и расчётов, в терминах экологии и природопользования; самостоятельно изучать учебную и научную литературу, содержащую математические понятия, методы и результаты</p> <p>владеет навыками проведения строгих математических рассуждений; навыками решения типовых математических задач, характерных для области экологии и природопользования; приёмами наглядного графического представления формальных количественных результатов исследований и расчётов</p>

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов).
Распределение часов по видам учебной работы представлено в таблице:

Виды работ	Всего часов	Форма обучения	
		очная	
		1 семестр (часы)	2 семестр (часы)
Контактная работа, в том числе:	68,5	38,2	30,3
Аудиторные занятия (всего)	64	34	30
Занятия лекционного типа	30	16	14
Лабораторные занятия	–	–	–
Практические занятия	34	18	16
Семинарские занятия	–	–	–
Иная контактная работа:	4,5	4,2	0,3
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	–
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,5	0,2	0,3
Самостоятельная работа, в том числе:	75,8	33,8	42
<i>Курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)</i>	–	–	–
<i>Контрольная работа</i>	8	4	4
<i>Расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)</i>	33	11	22
<i>Реферат/эссе (подготовка)</i>	–	–	–
<i>Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	27,2	15	12,2
Подготовка к текущему контролю	7,6	3,8	3,8
Контроль:		зачёт	экзамен
Подготовка к экзамену	35,7	–	35,7
Общая трудоёмкость	часов	180	108
	в том числе контактная работа	68,5	30,3
	зач. ед.	5	3

2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре (очная форма обучения)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1.	Элементы теории множеств	8	2	2	-	4
2.	Предел функции. Непрерывность функции	14	4	4	-	6
3.	Дифференцируемость функции	14	4	4	-	6
4.	Неопределенный интеграл	12	2	4	-	6
5.	Определенный интеграл	16	4	4	-	8
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>	64	16	18	-	30
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	-	-	-	-
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	-	-	-	-
	Подготовка к текущему контролю	3,8	-	-	-	3,8
	Общая трудоемкость по дисциплине	72	16	18	-	33,8

Разделы дисциплины, изучаемые во 2 семестре (очная форма обучения)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
6.	Случайные события	20	4	6	-	10
7.	Случайные величины	30,2	6	6	-	18,2
8.	Статистические оценки параметров распределения	18	4	4	-	10
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>	68,2	14	16	-	38,2
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	-	-	-	-	-
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	-	-	-	-
	Подготовка к текущему контролю	3,8	-	-	-	3,8
	Подготовка к экзамену	35,7	-	-	-	-
	Общая трудоемкость по дисциплине	108	14	16	-	42

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия, ЛР – лабораторные работы, СРС – самостоятельная работа студента.

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	Элементы теории множеств	Множество. Способы задания множеств. Мощность множества. Равные множества. Дополнение множества (до универсального), объединение, пересечение, разность, симметрическая разность, прямое произведение множеств. Диаграммы Эйлера-Венна как иллюстрация операций над множествами	УО
2	Предел функции. Непрерывность функции	Функция. Способы задания функции. Свойства и графики основных элементарных функций. Последовательность. Предел последовательности. Предел функции. Свойства предела функции. Замечательные пределы. Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва функции.	УО
3	Дифференцируемость функции	Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной, её механический и геометрический смысл. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Алгебраические свойства производной. Производная сложной и обратной функций. Производные основных элементарных функций. Таблица производных. Определение дифференциала, его геометрический смысл. Производные и дифференциалы высших порядков. Исследование функций с помощью производных. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения графика.	К
4	Неопределённый интеграл	Понятие первообразной и неопределённого интеграла. Свойства неопределённого интеграла. Таблица основных неопределённых интегралов. Основные методы интегрирования: метод непосредственного интегрирования, метод интегрирования подстановкой (заменой переменной), метод интегрирования по частям.	УО
5	Определённый интеграл	Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Основные свойства определённого интеграла. Вычисления определённого интеграла: формула Ньютона-Лейбница, интегрирование подстановкой (заменой переменной), интегрирование по частям. Несобственные интегралы (I и II рода). Приложения определённого интеграла: вычисление площадей плоских фигур, вычисление длины дуги плоской кривой.	К

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
6	Случайные события	Множество случайных событий. Классическое определение вероятности событий. Теорема о сложении и умножении вероятностей. Полная группа событий. Вероятность появления хотя бы одного события. Формула полной вероятности и формула Байеса. Формулы Бернулли и Пуассона.	УО
7	Случайные величины	Дискретная случайная величина. Закон распределения вероятностей. Функция распределения вероятностей ДСВ и её график. Непрерывная случайная величина. Функция распределения вероятностей и плотность распределения вероятностей НСВ. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины.	К
8	Статистические оценки параметров распределения	Выборка и её представление. Распределение частот. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Точечные оценки. Выборочная средняя и выборочная дисперсия. Метод моментов. Метод наибольшего правдоподобия	УО

2.3.2 Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия/лабораторные работы)

№	Наименование раздела (темы)	Содержание практических занятий	Форма текущего контроля
1	Элементы теории множеств	1.1 Множество. Способы задания множеств. Мощность множества. Равные множества. Дополнение множества (до универсального), объединение, пересечение, разность, симметрическая разность, прямое произведение множеств. Диаграммы Эйлера-Венна как иллюстрация операций над множествами	Проверка ДЗ, Контрольная работа
2	Предел функции. Непрерывность функции	2.1. Предел последовательности. Предел функции. Раскрытие неопределённости с помощью замечательных пределов. 2.2. Односторонние пределы. Исследование функции на непрерывность.	Проверка ДЗ, Т
3	Дифференцируемость функции	3.1 Вычисление производных. Уравнение касательной. Монотонность и экстремумы функции. Промежутки выпуклости и вогнутости кривой 3.2. Асимптоты кривой. Исследование функции по общей схеме и построение графика.	Проверка ДЗ, РГЗ
4	Неопределённый интеграл	4.1. Непосредственное интегрирование. Интегрирование заменой переменной, интегрирование по частям. 4.2 Интегрирование иррациональных функций, интегрирование тригонометрических функций	Проверка ДЗ, Т

№	Наименование раздела (темы)	Содержание практических занятий	Форма текущего контроля
5	Определённый интеграл	5.1 Вычисление площади плоской области 5.2 Вычисление длины дуги плоской кривой	Проверка ДЗ, Т
6	Случайные события	6.1 Перестановки, размещения и сочетания. Классическая, геометрическая и статистическая вероятность. 6.2. Теоремы о вероятностях суммы и произведения событий. Формула полной вероятности, формулы Байеса. 6.3 Схема повторных испытаний: формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа	Проверка ДЗ, Контрольная работа
7	Случайные величины	7.1 Построение закона распределения дискретной случайной величины 7.2. Числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин 7.3. Нормальное и равномерное распределения	Проверка ДЗ, РГЗ
8	Статистические оценки параметров распределения	8.1. Построение вариационного ряда по данным выборки. Определение характеристик вариационного ряда. 8.2. Доверительный интервал для оценки математического ожидания и дисперсии нормально распределённой генеральной совокупности	Проверка ДЗ, Т

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов) – не предусмотрены

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

№	Вид самостоятельной работы	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Подготовка к текущему контролю	1. Методические указания для подготовки к занятиям лекционного и семинарского типа. Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 5 от 05 мая 2022 г. 2. Методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающихся. Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 5 от 05 мая 2022 г. 3. Методические указания по использованию интерактивных методов обучения. Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 5 от 05 мая 2022 г.

		наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 5т от 05 мая 2022 г. 4. Методические указания по подготовке эссе, рефератов, курсовых работ. Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 5т от 05 мая 2022 г.
2	Выполнение лабораторных работ и расчетно-графических заданий	1. Методические указания по выполнению лабораторных работ. Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 5 от 05 мая 2022 г. 2. Методические указания по выполнению расчетно-графических заданий. Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 5 от 05 мая 2022 г.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла;
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

В ходе изучения дисциплины предусмотрено использование следующих образовательных технологий: лекции, лабораторные занятия, проблемное обучение, подготовка письменных аналитических работ (типовой расчёт), самостоятельная работа студентов.

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов (проектных методик, мозгового штурма, разбора конкретных ситуаций,) в сочетании с внеаудиторной работой.

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины: использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины – для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Высшая математика».

Оценочные средства включают контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме тестовых заданий, расчетно-графических заданий, разноуровневых заданий и промежуточной аттестации в форме вопросов и заданий к экзамену.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора (в соответствии с п. 1.4)	Результаты обучения (в соответствии с п. 1.4)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ОПК-1.1. Способен использовать базовые знания в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в географических науках, для обработки информации и анализа географических данных	Знает основные математические понятия, определения, методы и результаты; основы математического анализа, необходимые для решения задач из области профессиональной деятельности; умеет применять методы математического анализа для решения задач экологии и природопользования; интерпретировать математические результаты, полученные в ходе исследований и расчетов, в терминах экологии и природопользования; самостоятельно изучать учебную и научную литературу, содержащую математические понятия, методы и результаты; владеет навыками проведения строгих математических рассуждений; навыками решения типовых математических задач, характерных для области экологии и природопользования; приемами наглядного графического представления формальных количественных результатов исследований и расчетов	Рабочая тетрадь, Контрольная работа №1, Тест «Предел функции», Тест «Интегрирование функций», Расчетно-графическое задание «Исследование функции»	Вопросы к зачёту 1-40
			Рабочая тетрадь Контрольная работа №2, Расчетно-графическое задание «Случайные величины и их характеристики»	Вопросы к экзамену 1-35

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерный перечень вопросов и заданий:

Контрольная работа № 1 (1 семестр)

1. а) Даны множества $A = \{2,4,6,8,10\}$, $B = \{3,6,7,12,13\}$ и $C = \{2,3,4,6,10,13\}$.

Задать списком множество $D = (A \cup C) \setminus (B \Delta A) \setminus C$.

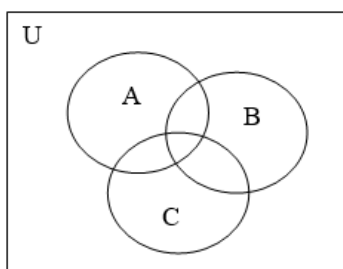
б) Найти объединение, пересечение, разность и симметрическую разность множеств А и В, если $A = \{a | a \in (-5; 2]\}$, $B = \{b | b \in [-3; 4]\}$.

2.

Заштриховать часть диаграммы,

соответствующей множеству $(A \cup B) \setminus (C \cap B)$

(шаблон диаграммы перенести в тетрадь и там выполнить штриховку)



Тест «Предел функции» (1 семестр)

1. Укажите соответствие между пределами и их значениями:

1) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 - x^4 + 4}{2x^4 + 2x^2 - 3}$ 2) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 14x - 5}{x^2 - 2x - 15}$ 3) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 + 1}{x^2 + 3x - 2}$ 4)

$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + 4x - 5}{x^2 + 2x - 1}$

Варианты ответов:

- А) ∞ Б) $-0,5$ В) 3 Г) 0 Д) 1 Е) 0,5

2. Значение предела $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3(x^2 - 1)}{2x^2 - x - 1}$ равно ...

3. Вычислите $\lim_{x \rightarrow -4} \frac{x^2 + 7x + 12}{x^2 - x - 20}$

1) 1 2) 1/9 3) $-7/9$ 4) 3/5

4. Значение предела $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{3x + 1}}{x}$ равно ...

1) 0 2) ∞ 3) 1,5 4) $-1,5$

5. Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{4 + x}{1 + x} \right)^x$

1) $e^{\frac{1}{3}}$ 2) e^3 3) e 4) ∞

Тест «Интегрирование функций» (1 семестр)

1. Множество первообразных функции $f(x) = e^{6x}$ имеет вид...

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

2. Одной из первообразных функции $y = -2x + 1$ является функция...

- 1) -2 2) $-x^2 + x + 1$ 3) $-x^2 + x + c$ 4) $-x^2 + 1$

3. Найти неопределенный интеграл $\int \sin(1-5x)dx$

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

4. Найти неопределенный интеграл $\int x^2 \cdot \sqrt[3]{1-x^3} dx$:

- 1) $-\frac{\sqrt[3]{(1-x^3)^4}}{4} + c$ 2) $\frac{\sqrt[3]{(1-x^3)^4}}{4} + c$ 3) $-4\sqrt[3]{(1-x^3)^4} + c$ 4) $4\sqrt[3]{(1-x^3)^4} + c$

5. Найти неопределенный интеграл $\int xe^{-x}dx$:

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

Расчётно-графическое задание «Исследование функции» (1 семестр)

Провести полное исследование функции по общей схеме и построить ее график

$$y = \frac{x^2}{(x+1)^2}.$$

Контрольная работа №2 (2 семестр)

1. Станок – автомат штампует детали. Вероятность, что изготовленная деталь бракованная равна 0,01. Найти вероятность того, что среди 200 деталей окажется:

а) 4 бракованных; б) не более 165 бракованных.

в) Найти наиболее вероятное число бракованных деталей.

2. Среднее число вызовов, поступающих на АТС за 1 мин., равно двум. Найти вероятность того, что за 3 мин. поступит 7 вызовов.

3. На складе находятся детали, изготовленные на двух заводах. Известно, что объем продукции первого завода составляет 1/4, остальное – продукция второго завода. Вероятность брака на первом заводе равна 2%, на втором – 1%. Наудачу взятая деталь оказалась бракованной. Найти вероятность того, она изготовлена на втором заводе.

4. Наборщик пользуется двумя кассами (в одинаковой степени каждой). В первой кассе 90%, а во второй 80% отличного шрифта. Найти вероятность того, что наудачу извлеченная литера из наудачу взятой кассы будет отличного качества.

5. Монету бросают 5 раз. Найти вероятность того, что «герб» выпадет менее 2 раз.

Расчётно-графическое задание «Случайные величины и их характеристики» (2 семестр)

1. Вычислить $M(X)$, $\sigma(X)$, если задан ряд распределения случайной величины X :

X	0	1	2	3
P(X)	0,1	0,15	0,35	0,4

2. Испытуемый прибор состоит из трёх малонадёжных элементов. Отказы элементов независимы, а их вероятности равны соответственно 0,2; 0,2; 0,25. Найти закон распределения числа отказавших за время T элементов.

3. Задана плотность распределения случайной величины X : $f(x) = \begin{cases} \frac{A}{x^4}, & 1 < x \leq 2, \\ 0, & x \leq 1, x > 2. \end{cases}$ Найти параметр A , математическое ожидание.

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации

1 семестр – зачёт

Вопросы для подготовки к зачёту

1. Понятие множества в математике. Элементы и мощность множества. Конечные и бесконечные множества. Пустое множество. Привести примеры
2. Способы задания множеств. Привести примеры.
3. Подмножество множества. Равные множества. Несобственные подмножества. Множество-степень.
4. Объединение множеств, его свойства. Геометрическая интерпретация объединения множеств. Привести пример.
5. Пересечение множеств, его свойства. Геометрическая интерпретация пересечения множеств. Привести пример.
6. Разность и симметрическая разность множеств, дополнение множества (до универсального), их свойства. Геометрическая интерпретация разности, симметрической разности множеств и дополнения множества (до универсального). Привести примеры.
7. Функция. Область определения и область значений функции. Способы задания функции.
8. Монотонные функции (возрастающая, убывающая). Ограниченная функция.
9. Числовая последовательность как функция натурального аргумента. Монотонная последовательность. Ограниченная последовательность.
10. Предел числовой последовательности. Сходящаяся последовательность. Теорема о сходимости монотонной ограниченной последовательности.
11. Определение предела функции на языке последовательностей
12. Односторонние пределы. Критерий существования предела функции в точке.
13. Бесконечно большая и бесконечно малая функции, их связь.
14. Свойства бесконечно малых функций.
15. Теорема о связи предела функции и некоторой бесконечно малой.
16. Свойства предела функции (предел суммы, предел произведения, предел частного двух функций, предел постоянной) (доказать).
17. Теоремы: о единственности предела, о пределе монотонной функции, о предельном переходе в неравенствах, о пределе промежуточной функции.
18. Первый замечательный предел.
19. Второй замечательный предел (в терминах ББФ и в терминах БМФ).
20. Приращение аргумента. Приращение функции. Определение непрерывности функции в точке и на отрезке.
21. Точка разрыва функции. Классификация точек разрыва функции.
22. Производная функции в точке. Дифференцируемость функции в точке. Общий смысл производной.
23. Касательная к гладкой кривой. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной и нормали, проведённой к графику функции в данной точке.
24. Правила дифференцирования.
25. Таблица производных основных элементарных функций.
26. Дифференциал функции.

27. Возрастающая и убывающая функции. Необходимое и достаточное условия возрастания (убывания) функции на интервале.
28. Точки экстремума функции. Необходимое и достаточное условия наличия экстремума функции в точке.
29. Выпуклость и вогнутость графика функции, точки перегиба. Условие выпуклости (вогнутости) графика функции на интервале.
30. Асимптоты графика функции.
31. Первообразная функции. Неопределённый интеграл. Теорема о семействе всех первообразных
32. Свойства неопределённого интеграла.
33. Таблица интегралов основных элементарных функций.
34. Формула интегрирования по частям в неопределённом интеграле. Некоторые классы функций, интегрируемых по частям.
35. Формула замены переменной в неопределённом интеграле. Некоторые виды подстановок.
36. Абстрактное определение определённого интеграла. Теорема о существовании определённого интеграла.
37. Свойства определённого интеграла.
38. Геометрический смысл определённого интеграла (задача о площади криволинейной трапеции).
39. Формула Ньютона-Лейбница.
40. Вычисление площади плоской области в декартовых координатах с помощью определённого интеграла (формулы для различных случаев областей).

2 семестр - экзамен

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Перестановки, размещения, сочетания. Формулы для вычисления числа перестановок, размещений и сочетаний.
2. Правило суммы, правило произведения.
3. Случайное событие как исход опыта (эксперимента). Совместные (несовместные), достоверные, невозможные события. Полная группа событий. Противоположные события.
4. Сумма, произведение и разность двух событий.
5. Элементарные исходы опыта (эксперимента). Исходы, благоприятствующие данному событию.
6. Классическое определение вероятности события. Свойства вероятности события.
7. Статистическая вероятность события.
8. Геометрическая вероятность события.
9. Условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей для зависимых и независимых событий.
10. Теоремы сложения вероятностей для совместных и несовместных событий.
11. Вероятность полной группы событий. Вероятность противоположных событий.
12. Формула полной вероятности.
13. Вероятность гипотез (формулы Байеса).
14. Схема повторных испытаний. Формула Бернулли.
15. Наивероятнейшее число наступлений события в n независимых испытаниях.
16. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.
17. Случайная величина. Закон распределения случайной величины, способы его задания.
18. Основные законы распределения дискретных случайных величин: биномиальный, геометрический, гипергеометрический.
19. Математическое ожидание дискретной случайной величины, его свойства.

20. Дисперсия дискретной случайной величины, её свойства.
21. Функция распределения, её свойства. Особенности функции распределения дискретной случайной величины.
22. Непрерывная случайная величина.
23. Плотность вероятности непрерывной СВ, её свойства.
24. Математическое ожидание непрерывной случайной величины, его геометрический смысл.
25. Дисперсия непрерывной случайной величины.
26. Нормальное распределение с параметрами a и σ^2 , его свойства.
27. График плотности вероятности нормального распределения с параметрами a и σ^2 (гауссова кривая), его свойства. Нормированное нормальное распределение.
28. Правило «трёх сигм».
29. Равномерное распределение, его свойства.
30. Генеральная и выборочная совокупности. Условие репрезентативности выборки. Способы отбора.
31. Виды выборок (собственно-случайная, типическая, серийная, механическая).
32. Выборочная и генеральная средние арифметические, выборочная и генеральная дисперсии.
33. Статистические оценки параметров распределения. Несмещённость, эффективность и состоятельность оценки.
34. Точечные оценки. Выборочная средняя как оценка генеральной средней. Исправленная выборочная дисперсия как оценка генеральной дисперсии.
35. Интервальные оценки. Доверительная вероятность (надёжность) оценки. Доверительный интервал для оценки генеральной средней нормальной генеральной совокупности.

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания экзаменационного ответа
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» 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)	оценку «удовлетворительно» 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» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

5.1 Основная литература:

1. Высшая математика для экономистов : учебник для студентов вузов / [Н. Ш. Кремер и др.] ; под ред. Н. Ш. Кремера. - 3-е изд. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2010. - 479 с. : ил. - (Золотой фонд российских учебников). - Авт. указаны на обороте тит. л. - ISBN 9785238009919 .
2. Шипачев, Виктор Семенович. Высшая математика. Полный курс : учебник для бакалавров / В. С. Шипачев ; под ред. А. Н. Тихонова. - 4-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2012. - 608 с. : ил. - (Бакалавр. Базовый курс). - ISBN 9785991618069 .
3. Сборник задач по высшей математике (с контрольными работами) : 1 курс : линейная алгебра, аналитическая геометрия, основы математического анализа, комплексные числа / К. Н. Лунгу, Д. Т. Письменный, С. Н. Федин, Ю. А. Шевченко. - 9-е изд. - Москва : Айрис-пресс, 2011. - 575 с. - (Высшее образование). - ISBN 9785811243891 .
4. Шипачев, Виктор Семенович. Задачник по высшей математике : учебное пособие для студентов вузов / В. С. Шипачев. - 10-е изд. стер. - Москва : ИНФРА-М, 2015. - 304 с. - (Высшее образование). - ISBN 9785160100715. - ISBN 9785161018316 .
5. Петрушко, И.М. Курс высшей математики. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление. Лекции и практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 288 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/302>. — Загл. с экрана.
6. Петрушко, И.М. Курс высшей математики. Интегральное исчисление. Функции нескольких переменных. Дифференциальные уравнения. Лекции и

практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2008. — 608 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/306>. — Загл. с экрана.

5.2 Дополнительная литература:

1. Бортаковский, Александр Сергеевич. Линейная алгебра в примерах и задачах : учебное пособие для студентов вузов / А. С. Бортаковский, А. В. Пантелеев. - Изд. 2-е, стер. - Москва : **Высшая** школа, 2010. - 591 с. : ил. - (Прикладная математика для ВТУЗов). - Библиогр.: с. 590-591. - ISBN 9785060062045 .
2. Хуснутдинов, Р.Ш. Математика для экономистов в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р.Ш. Хуснутдинов, В.А. Жихарев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 656 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4233>. — Загл. с экрана.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
2. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
3. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
4. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Информационные справочные системы:

Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети компьютеров библиотеки)

Ресурсы свободного доступа:

1. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
2. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
3. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
4. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
5. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
6. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
7. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
8. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
9. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;

10. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
11. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
12. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru/>
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

Обязательными при изучении дисциплины «Математика» являются следующие виды самостоятельной работы:

- работа на лекционных и практических занятиях;
- выполнение домашних заданий;
- подготовка к контрольной работе;
- подготовка расчётно-графических заданий
- подготовка к зачёту и экзамену.

Во время лекции студент должен внимательно воспринимать излагаемый преподавателем новый материал, конспектировать необходимые моменты, задавать преподавателю уточняющие вопросы и быть готовым к ответу на всевозможные устные вопросы преподавателя по пройденной теме. Во время практического занятия студент самостоятельно выполняет практические задания по теме, предложенные преподавателем, отвечает на вопросы преподавателя, как с места, так и у доски.

Выполнение домашнего задания по дисциплине предполагает: а) разбор заданий прошедшего практического занятия; б) решение предложенных на дом задач по пройденной теме; в) повторение теоретических сведений из курса математики, необходимых для прохождения материала следующего практического занятия. В случае, если у студента возникают трудности при выполнении домашнего задания, то в назначенное по расписанию время он может проконсультироваться у преподавателя.

В течение каждого семестра проводятся две контрольные работы, длительностью 60 минут. Тематика контрольной работы соответствует тематике содержательных разделов дисциплины. Для подготовки к контрольной работе необходимо выполнять задания в ходе практических занятий, а также выполнять домашние задания.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).

8.1 Перечень информационных технологий:

Виртуальная обучающая среда Moodle, инновационные образовательные технологии, разработанные и представленные на сайте <http://ya-znau.ru/>, сайт Малого математического факультета <http://mschool.kubsu.ru/mmf/>

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель «Windows Media Player»).

– Программы для демонстрации и создания презентаций («Microsoft Power Point»).

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)

2. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>

3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru/>

4. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
Лекционные занятия	Лекционная аудитория, специально оборудованная мультимедийными демонстрационными комплексами, учебной мебелью
Семинарские занятия	Специальное помещение, оснащенное учебной мебелью, презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО).
Лабораторные занятия	Помещение для проведения лабораторных занятий оснащенное учебной мебелью, персональными компьютерами с доступом к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации
Групповые (индивидуальные) консультации	Помещение для проведения групповых (индивидуальных) консультаций, учебной мебелью, оснащенное презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением
Текущий контроль, промежуточная аттестация	Помещение для проведения текущей и промежуточной аттестации, оснащенное учебной мебелью, презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением
Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета