

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Центр бакалавриата Развитие территорий



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Талорский Д.А.



\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

**Программа дисциплины**  
Математика Б1.Б.26

Направление подготовки: 05.03.02 - География

Профиль подготовки: Физическая география и ландшафтоведение

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Тюленева О.Н.

**Рецензент(ы):**

Широкова Е.А.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Широкова Е. А.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института управления, экономики и финансов (центр бакалавриата: развитие территорий):

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 948389217

Казань  
2017

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Тюленева О.Н. Кафедра общей математики отделение математики, Olga.Gourianova@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Основные цели освоения данной дисциплины - знакомство с теоретическими основами математического анализа, дифференциальных уравнений, обучение методам решения математических задач, относящихся к указанным разделам математики.

Курс "Математика" направлен на расширение и углубление математического образования студентов, формирование математической культуры, выработку навыков систематической работы над учебным и научным материалом, позволяющих получать решения новых задач в дальнейшей научно-исследовательской работе.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.Б.26 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 05.03.02 География и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1, 2 курсах, 1, 2, 3, 4 семестры.

Учебная дисциплина "Математика" включена в раздел Б2.Б.1 и является основой для курсов естественнонаучного цикла и для курсов профессионального цикла у бакалавров по направлению подготовки 280100.62 - "Природообустройство и водопользование"

Для изучения дисциплины "Математика" необходимо знакомство студентов с курсами "Математика" "Алгебра", "Геометрия", "Основы информатики и вычислительной техники" в объеме средней школы.

Дисциплина "Математика" является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б2.Б.2.1 Общая физика;
- б) Б2.Б.2.2 Основы гидрофизики;
- в) Б2.Б.4 Гидрогеология и основы геологии;
- г) Б2.Б.5 Гидрология, метеорология и климатология;
- д) Б2.В.1 Информатика. Основы математического моделирования;

Знания, полученные при изучении дисциплины "Математика", могут быть использованы при освоении смежных дисциплин, при практической и исследовательской работе бакалавра, при выполнении научно-исследовательских квалификационных работ по направлению подготовки 280100.62 - "Природообустройство и водопользование".

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1 (профессиональные компетенции)	владение культурой мышления, способностью обобщения, анализа, восприятия информации, постановки цели и выбора путей ее достижения
ОПК-8 (профессиональные компетенции)	умение логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь
ПК-3 (профессиональные компетенции)	обладание представлением о современной научной картине мира на основе знаний методов естественных наук

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-4 (профессиональные компетенции)	способность использовать в профессиональной деятельности базовых знаний математики.
ПК-5 (профессиональные компетенции)	способность применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды
ПК-10 (профессиональные компетенции)	способностью использовать навыки планирования и организации полевых и камеральных работ, а также участия в работе органов управления
ПК-11 (профессиональные компетенции)	способностью использовать навыки преподавания географических дисциплин в организациях, осуществляющих образовательную деятельность
ПК-7 (профессиональные компетенции)	планирования и проектирования различных видов социально-экономической и природоохранной деятельности, умением применять на практике основные модели и инструменты региональной политики
ПК-8 (профессиональные компетенции)	способностью применять и анализировать методы рекреационно-географических исследований, оценивать механизмы организации рекреационно-туристской отрасли, основы ее эффективности
ПК-9 (профессиональные компетенции)	способностью использовать навыки природоохранного и социально-экономического мониторинга, комплексной географической экспертизы, эколого-экономической оптимизации на разных уровнях

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

а) основы линейной алгебры, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа в части дифференциального и интегрального исчисления, основы теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики входящих в программу курса,

б) методы решения задач указанных разделов.

2. должен уметь:

а) решать математические задачи с помощью классических математических методов,

б) ориентироваться в потоке информации по своей и смежным специальностям, содержащей математические вычисления,

в) применять математические знания при решении профессиональных задач.

3. должен владеть:

навыками применения математических моделей для описания физических процессов.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

1) Знать:

а) основы линейной алгебры, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа в части дифференциального и интегрального исчисления, основы теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики входящих в программу курса,

б) методы решения задач указанных разделов.

## 2) Уметь:

- а) решать математические задачи с помощью классических математических методов,
- б) ориентироваться в потоке информации по своей и смежным специальностям, содержащей математические вычисления,
- в) применять математические знания при решении профессиональных задач.

## 3) Владеть:

навыками применения математических моделей для описания физических процессов.

**4. Структура и содержание дисциплины/ модуля**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных(ые) единиц(ы) 324 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 1 семестре; зачет во 2 семестре; зачет в 3 семестре; экзамен в 4 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

**4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю****Тематический план дисциплины/модуля**

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Основы линейной алгебры. Матрицы, действия над ними. Определители квадратных матриц и способы их вычисления. Обратная матрица. Ранг матрицы. Системы линейных уравнений. Решение систем методом Крамера, матричным методом, методом Гаусса.	1	1-3	3	6	0	Контрольная работа
2.	Тема 2. Основные понятия о векторах и действиях с ними. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их свойства.	1	4-5	2	4	0	Контрольная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
3.	Тема 3. Основы аналитической геометрии. Уравнение линии на плоскости. Уравнение прямой на плоскости. Линии второго порядка. Канонические уравнения окружности, эллипса, гиперболы, параболы. Преобразования прямо-угольной системы коор-динат. Уравнение поверхности. Общее уравнение плоскости. Взаимное распо-ложение двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Прямая в пространстве. Поверхности второго порядка.	1	6-8	4	6	0	Контрольная работа
4.	Тема 4. Элементы теории множеств. Множества вещественных и комплексных чисел. Понятие функции одной переменной. Область определения функции. Последовательности, их пределы. Предел функции. Свойства пределов. Непрерывность функции, определения и свойства. Точки разрыва.	1	9-10	2	4	0	Контрольная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Понятие производной функции, ее геометрический и физический смысл. Правила дифференцирования. Таблица производных. Производные неявной, параметрически заданной функции, обратной функции. Дифференциал, инвариантность его формы. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора и ее применение.	1	11-12	2	4	0	Контрольная работа
6.	Тема 6. Теоремы о дифференцируемых функциях. Правило Лопиталя. Условия возрастания и убывания функции. Необходимое и достаточные условия экстремума. Точки перегиба функции. Вертикальные и наклонные асимптоты кривой.	1	13-14	2	4	0	Контрольная работа
7.	Тема 7. Первообразная и неопределенный интеграл, свойства. Таблица интегралов. Методы интегрирования. Интегрирование дробно рациональных, тригонометрических, иррациональных функций.	1	15-17	3	6	0	Контрольная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
8.	Тема 8. Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Методы интегрирования. Приложения определенного интеграла. Приближенное вычисление определенного интеграла. Несобственные интегралы.	2	24-25	3	4	0	Контрольная работа
9.	Тема 9. Понятие функции нескольких переменных. Область определения функции нескольких переменных. Предел функции многих переменных. Непрерывность функции нескольких переменных. Линии разрыва. Производные функции нескольких переменных. Экстремум функции двух переменных. Производная по направлению, градиент. Метод наименьших квадратов.	2	26-28	5	6	0	Контрольная работа
10.	Тема 10. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Элементы теории поля.	2	29-32	8	4	0	Контрольная работа
11.	Тема 11. Повторение и подготовка к зачёту	2	33-36	0	2	0	Контрольная работа



N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
12.	<p>Тема 12. Ряды. Числовые ряды. Сумма ряда. Свойства сходящихся рядов. Необходимое условие сходимости ряда. Признаки сходимости знакоположительных рядов: признаки сравнения, признак Даламбера, радикальный и интегральный признак Коши. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости. Теорема Лейбница. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости. Свойства степенных рядов. Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена. Понятие о рядах Фурье. Приложение функциональных рядов.</p>	3	1-8	8	18	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
13.	Тема 13. Дифференциальные уравнения. Общее и частные решения. Уравнения первого порядка и их решение (уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах). Дифференциальные уравнения высших порядков (уравнения, допускающие понижение порядка, линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами). Понятие о системах дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения в частных производных. Общие понятия. Приложение дифференциальных уравнений в различных областях науки и техники.	3	9-17	8	18	0	
14.	Тема 14. Повторение и подготовка к зачету	3	18	2	0	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
15.	Тема 15. Элементы теории вероятностей и математической статистики. Элементы комбинаторики. Классическое, статистическое определение вероятности. Правило умножения вероятностей, условные вероятности, правило сложения вероятностей, формула полной вероятности. Повторение испытаний, локальная и интегральная теорема Лапласа. а. Случайные величины. Закон распределения случайной величины. Функция распределения непрерывной и дискретной случайной величины. Плотность распределения непрерывной случайной величины. Числовые характеристики случайной величины. б. Наиболее важные законы распределения случайной величины: нормальный, Пуассона. Статистические оценки параметров распределения. Элементы теории корреляции. Проверка статистических гипотез.	4	24-39	16	16	0	Контрольная работа
·	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	Зачет
·	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	Зачет

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	Зачет
	Тема . Итоговая форма контроля	4		0	0	0	Экзамен
	Итого			68	102	0	

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Основы линейной алгебры. Матрицы, действия над ними. Определители квадратных матриц и способы их вычисления. Обратная матрица. Ранг матрицы. Системы линейных уравнений. Решение систем методом Крамера, матричным методом, методом Гаусса.**

**лекционное занятие (3 часа(ов)):**

Основные сведения о матрицах. Виды матриц. Действия над матрицами. Определители квадратных матриц и способы их вычисления. Свойства определителей. невырожденные матрицы. Обратная матрица. Ранг матрицы. Линейная зависимость и независимость строк (столбцов) матрицы.

**практическое занятие (6 часа(ов)):**

Системы линейных уравнений. Матричная запись систем линейных уравнений. Решение систем методом Крамера, матричным методом, методом Гаусса.

**Тема 2. Основные понятия о векторах и действиях с ними. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их свойства.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Декартова прямоугольная система координат в трехмерном пространстве. Основные понятия о векторах. Линейные операции над векторами. Понятие базиса.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их свойства.

**Тема 3. Основы аналитической геометрии. Уравнение линии на плоскости. Уравнение прямой на плоскости. Линии второго порядка. Канонические уравнения окружности, эллипса, гиперболы, параболы. Преобразования прямо-угольной системы координат. Уравнение поверхности. Общее уравнение плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Прямая в пространстве. Поверхности второго порядка.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Основы аналитической геометрии. Уравнение линии на плоскости. Уравнение прямой на плоскости с угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Общее уравнение прямой. Угол между прямыми. Линии второго порядка. Канонические уравнения окружности, эллипса, гиперболы, параболы. Преобразования прямо-угольной системы координат. Уравнение поверхности. Общее уравнение плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Прямая в пространстве. Канонические и параметрические уравнения прямой в пространстве. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямой и плоскости. Поверхности второго порядка: сфера, эллипсоид, эллиптический параболоид, цилиндрическая поверхность, коническая поверхность.

**практическое занятие (6 часа(ов)):**

Общее уравнение плоскости. Канонические и параметрические уравнения прямой в пространстве.

**Тема 4. Элементы теории множеств. Множества вещественных и комплексных чисел. Понятие функции одной переменной. Область определения функции. Последовательности, их пределы. Предел функции. Свойства пределов. Непрерывность функции, определения и свойства. Точки разрыва.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Элементы теории множеств. Множества вещественных и комплексных чисел. Изображение комплексных чисел на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Формы записи комплексного числа. Действия с комплексными числами. Понятие функции одной переменной. Область определения функции. Способы задания. Основные элементарные функции.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Числовые последовательности, их пределы. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции их свойства. Свойства пределов функции. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции, определения и свойства. Точки разрыва функции и их классификация.

**Тема 5. Понятие производной функции, ее геометрический и физический смысл. Правила дифференцирования. Таблица производных. Производные неявной, параметрически заданной функции, обратной функции. Дифференциал, инвариантность его формы. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора и ее применение.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Понятие производной функции, ее геометрический и физический смысл. Правила дифференцирования. Таблица производных. Производные неявной, параметрически заданной функции, обратной функции. Дифференциал, инвариантность его формы. Геометрический смысл дифференциала.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Приближенное вычисление с помощью дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора и ее применение.

**Тема 6. Теоремы о дифференцируемых функциях. Правило Лопиталья. Условия возрастания и убывания функции. Необходимое и достаточные условия экстремума. Точки перегиба функции. Вертикальные и наклонные асимптоты кривой.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Теоремы о Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталья. Условия возрастания и убывания функции. Необходимое и достаточные условия существования локального экстремума. Точки перегиба функции. Вертикальные и наклонные асимптоты кривой. Общая схема исследования функции и построения графика.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Вычисление производных простейших функций. Сложные функции (явное задание) Вычисление производных неявных и параметрически заданных функций. Производные высших порядков. Приближенное вычисление функции с помощью производной. Формула Тейлора

**Тема 7. Первообразная и неопределенный интеграл, свойства. Таблица интегралов. Методы интегрирования. Интегрирование дробно рациональных, тригонометрических, иррациональных функций.**

**лекционное занятие (3 часа(ов)):**

Первообразная и неопределенный интеграл, свойства. Таблица интегралов. Основные приемы интегрирования: замена переменной, интегрирование по частям. Интегрирование дробно рациональных, тригонометрических, иррациональных функций.

**практическое занятие (6 часа(ов)):**

Вычисление пределов с помощью правила Лопиталя. Непрерывность составных функций. Установление интервалов монотонности функции, нахождение точек экстремума функции. Нахождение интервалов выпуклости и вогнутости функций, точек перегиба. Исследование функции, построение ее графика Интегрирование простейших функций, интегрирование подстановкой. Интегрирование по частям. Интегрирование простейших дробно рациональных функций Интегрирование дробно рациональных функций тригонометрических аргументов. Интегрирование простейших иррациональностей

**Тема 8. Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Методы интегрирования. Приложения определенного интеграла. Приближенное вычисление определенного интеграла. Несобственные интегралы.**

**лекционное занятие (3 часа(ов)):**

Задача, приводящая к понятию неопределенного интеграла. Определение определенного интеграла, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Методы интегрирования. Приближенное вычисление определенного интеграла. Несобственные интегралы.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Непосредственное вычисление определенных интегралов и по частям Замена переменной в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла. Приближенное вычисление определенного интеграла. Несобственные интегралы

**Тема 9. Понятие функции нескольких переменных. Область определения функции нескольких переменных. Предел функции многих переменных. Непрерывность функции нескольких переменных. Линии разрыва. Производные функции нескольких переменных. Экстремум функции двух переменных. Производная по направлению, градиент. Метод наименьших квадратов.**

**лекционное занятие (5 часа(ов)):**

Понятие функции нескольких переменных. Область определения функции нескольких переменных. Предел функции многих переменных. Непрерывность функции нескольких переменных. Линии разрыва. Производные функции нескольких переменных. Полное приращение и полный дифференциал функции нескольких переменных. Экстремум функции двух переменных. Производная по направлению, градиент. Метод наименьших квадратов.

**практическое занятие (6 часа(ов)):**

Вычисление частных производных первого и второго порядков. Производные сложных функций Производная по направлению, градиент. Экстремум функции двух переменных Экстремумы функции двух переменных (продолжение). Метод наименьших квадратов.

**Тема 10. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Элементы теории поля.**

**лекционное занятие (8 часа(ов)):**

Понятие двойного и тройного интегралов, их свойства. Криволинейные интегралы первого и второго рода. Поверхностные интегралы. Элементы теории поля. Скалярные и векторные поля. Градиент, ротор, дивергенция. Формулы Грина, Гаусса-Остроградского, Стокса. Вычисление кратных интегралов последовательным интегрированием. Замена переменных в двойном и тройном интегралах.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Непосредственное вычисление двойного интеграла. Замена переменных в двойном интеграле Сведение тройного интеграла к трехкратному. Замена переменной в тройном интеграле Криволинейные интегралы первого и второго рода. Поверхностные интегралы ? Элементы теории поля. Градиент, ротор, дивергенция.

**Тема 11. Повторение и подготовка к зачёту**

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Повторение и подготовка к зачёту

**Тема 12. Ряды. Числовые ряды. Сумма ряда. Свойства сходящихся рядов. Необходимое условие сходимости ряда. Признаки сходимости знакоположительных рядов: признаки сравнения, признак Даламбера, радикальный и интегральный признак Коши. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости. Теорема Лейбница. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости. Свойства степенных рядов. Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена. Понятие о рядах Фурье. Приложение функциональных рядов.**

**лекционное занятие (8 часа(ов)):**

Числовые ряды. Сумма ряда. Свойства сходящихся рядов. Необходимое условие сходимости ряда. Признаки сходимости знакоположительных рядов: признаки сравнения, признак Далам-бера, радикальный и интегральный признак Коши. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости. Теорема Лейбница. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости. Свойства степенных рядов. Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена. Понятие о рядах Фурье. Приложение функциональных рядов.

**практическое занятие (18 часа(ов)):**

Исследование сходимости знакоположительных и знакочередующихся рядов ? Сходимость степенных рядов Разложение в ряд Фурье Контрольная работа по рядам

**Тема 13. Дифференциальные уравнения. Общее и частные решения. Уравнения первого порядка и их решение (уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах). Дифференциальные уравнения высших порядков (уравнения, допускающие понижение порядка, линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами). Понятие о системах дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения в частных производных. Общие понятия. Приложение дифференциальных уравнений в различных областях науки и техники.**

**лекционное занятие (8 часа(ов)):**

Обыкновенные дифференциальные уравнения. Общее и частные решения. Уравнения первого порядка и их решение (уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах). Дифференциальные уравнения высших порядков (уравнения, допускающие понижение порядка, линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами). Понятие о системах дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения в частных производных. Общие понятия. Приложение дифференциальных уравнений в различных областях науки и техники. Дифференциальные уравнения в частных производных. Приложение дифференциальных уравнений в различных областях науки и техники.

**практическое занятие (18 часа(ов)):**

Решение дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными, однородные, линейные Решение уравнений Бернулли. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка, задача Коши и краевая задача. ? 2 ч. Общее решение однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Решение неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Метод неопределенных коэффициентов определения частного решения неоднородного уравнения Контрольная работа (дифференциальные уравнения)

**Тема 14. Повторение и подготовка к зачету**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Повторение и подготовка к зачету

**Тема 15. Элементы теории вероятностей и математической статистики. Элементы комбинаторики. Классическое, статистическое определение вероятности. Правило умножения вероятностей, условные вероятности, правило сложения вероятностей, формула полной вероятности. Повторение испытаний, локальная и интегральная теорема Лапласа. а. Случайные величины. Закон распределения случайной величины. Функция распределения непрерывной и дискретной случайной величины. Плотность распределения непрерывной случайной величины. Числовые характеристики случайной величины. б. Наиболее важные законы распределения случайной величины: нормальный, Пуассона. Статистические оценки параметров распределения. Элементы теории корреляции. Проверка статистических гипотез.**

**лекционное занятие (16 часа(ов)):**

Элементы комбинаторики. Классическое, статистическое определение вероятности. Правило умножения вероятностей, условные вероятности, правило сложения вероятностей, формула полной вероятности. Повторение испытаний, локальная и интегральная теорема Лапласа. Случайные величины. Закон распределения случайной величины. Функция распределения непрерывной и дискретной случайной величины. Плотность распределения непрерывной случайной величины. Числовые характеристики случайной величины. Наиболее важные законы распределения случайной величины: нормальный, Пуассона. Статистические оценки параметров распределения. Элементы теории корреляции. Проверка статистических гипотез.

**практическое занятие (16 часа(ов)):**

1. Элементы комбинаторики. Задачи на классическое, статистическое определение вероятности. - 2ч. 2. Задачи на использование правил умножения вероятностей, условной вероятности, сложения вероятностей, формулы полной вероятности, формулы Байеса. 3. Случайные величины. Закон распределения случайной величины. Функция распределения непрерывной и дискретной случайной величины. Плотность распределения непрерывной случайной величины. Числовые характеристики случайной величины. 5. Контрольная работа по теории вероятности. 6.-8. Наиболее важные законы распределения случайной величины: нормальный, Пуассона. Статистические оценки параметров распределения. Элементы теории корреляции. Проверка статистических гипотез ? 6ч.

#### 4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Основы линейной алгебры. Матрицы, действия над ними. Определители квадратных матриц и способы их вычисления. Обратная матрица. Ранг матрицы. Системы линейных уравнений. Решение систем методом Крамера, матричным методом, методом Гаусса.	1	1-3	подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа



N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Основные понятия о векторах и действиях с ними. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их свойства.	1	4-5	подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
3.	Тема 3. Основы аналитической геометрии. Уравнение линии на плоскости. Уравнение прямой на плоскости. Линии второго порядка. Канонические уравнения окружности, эллипса, гиперболы, параболы. Преобразования прямо-угольной системы координат. Уравнение поверхности. Общее уравнение плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Прямая в пространстве. Поверхности второго порядка.	1	6-8	подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
4.	Тема 4. Элементы теории множеств. Множества вещественных и комплексных чисел. Понятие функции одной переменной. Область определения функции. Последовательности, их пределы. Предел функции. Свойства пределов. Непрерывность функции, определения и свойства. Точки разрыва.	1	9-10	подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
5.	Тема 5. Понятие производной функции, ее геометрический и физический смысл. Правила дифференцирования. Таблица производных. Производные неявной, параметрически заданной функции, обратной функции. Дифференциал, инвариантность его формы. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора и ее применение.	1	11-12	подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
6.	Тема 6. Теоремы о дифференцируемых функциях. Правило Лопиталья. Условия возрастания и убывания функции. Необходимое и достаточные условия экстремума. Точки перегиба функции. Вертикальные и наклонные асимптоты кривой.	1	13-14	подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
7.	Тема 7. Первообразная и неопределенный интеграл, свойства. Таблица интегралов. Методы интегрирования. Интегрирование дробно рациональных, тригонометрических, иррациональных функций.	1	15-17	подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
8.	Тема 8. Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Методы интегрирования. Приложения определенного интеграла. Приближенное вычисление определенного интеграла. Несобственные интегралы.	2	24-25	подготовка к контрольной работе	10	контрольная работа
9.	Тема 9. Понятие функции нескольких переменных. Область определения функции нескольких переменных. Предел функции многих переменных. Непрерывность функции нескольких переменных. Линии разрыва. Производные функции нескольких переменных. Экстремум функции двух переменных. Производная по направлению, градиент. Метод наименьших квадратов.	2	26-28	подготовка к контрольной работе	8	контрольная работа
10.	Тема 10. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Элементы теории поля.	2	29-32	подготовка к контрольной работе	10	контрольная работа
11.	Тема 11. Повторение и подготовка к зачёту	2	33-36	подготовка к контрольной работе	12	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
12.	Тема 12. Ряды. Числовые ряды. Сумма ряда. Свойства сходящихся рядов. Необходимое условие сходимости ряда. Признаки сходимости знакоположительных рядов: признаки сравнения, признак Даламбера, радикальный и интегральный признак Коши. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости. Теорема Лейбница. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости. Свойства степенных рядов. Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена. Понятие о рядах Фурье. Приложение функциональных рядов.	3	1-8	подготовка к контрольной работе	8	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
13.	<p>Тема 13. Дифференциальные уравнения. Общее и частные решения. Уравнения первого порядка и их решение (уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах). Дифференциальные уравнения высших порядков (уравнения, допускающие понижение порядка, линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами). Понятие о системах дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения в частных производных. Общие понятия. Приложение дифференциальных уравнений в различных областях науки и техники.</p>	3	9-17	подготовка к контрольной работе	10	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
15.	<p>Тема 15. Элементы теории вероятностей и математической статистики. Элементы комбинаторики. Классическое, статистическое определение вероятности. Правило умножения вероятностей, условные вероятности, правило сложения вероятностей, формула полной вероятности. Повторение испытаний, локальная и интегральная теорема Лапласа. а. Случайные величины. Закон распределения случайной величины. Функция распределения непрерывной и дискретной случайной величины. Плотность распределения непрерывной случайной величины. Числовые характеристики случайной величины. б. Наиболее важные законы распределения случайной величины: нормальный, Пуассона. Статистические оценки параметров распределения. Элементы теории корреляции. Проверка статистических гипотез.</p>	4	24-39	подготовка к контрольной работе	40	контрольная работа
	Итого				118	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение дисциплины "Математика" предполагает использование как традиционных (лекции, практические занятия с использованием методических материалов), так и инновационных образовательных технологий с использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

**Тема 1. Основы линейной алгебры. Матрицы, действия над ними. Определители квадратных матриц и способы их вычисления. Обратная матрица. Ранг матрицы. Системы линейных уравнений. Решение систем методом Крамера, матричным методом, методом Гаусса.**

контрольная работа , примерные вопросы:

1. Где используются определители? 2. При каких условиях определитель равен нулю? 3. Каким способом можно вычислить определитель любого порядка? 4. Всегда ли существует сумма матриц, их произведение? 5. Как используются матрицы?

**Тема 2. Основные понятия о векторах и действиях с ними. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их свойства.**

контрольная работа , примерные вопросы:

Что такое базис, какие встречаются базисы на плоскости и в трехмерном пространстве? 2. Как определить сумму, разность векторов, заданных в базисе? 3. Скалярное произведение векторов, как оно используется? 4. Записать формулу векторного произведения векторов, заданных в ортонормированном базисе. 5. Как можно использовать смешанное произведение векторов?

**Тема 3. Основы аналитической геометрии. Уравнение линии на плоскости. Уравнение прямой на плоскости. Линии второго порядка. Канонические уравнения окружности, эллипса, гиперболы, параболы. Преобразования прямо-угольной системы координат. Уравнение поверхности. Общее уравнение плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Прямая в пространстве. Поверхности второго порядка.**

контрольная работа , примерные вопросы:

1. Как по уравнению отличить кривую на плоскости от прямой? 2. В чем отличие уравнений прямой, проходящей через две заданные точки на плоскости и в пространстве? 3. Как определить вид кривой по ее уравнению вида ?

**Тема 4. Элементы теории множеств. Множества вещественных и комплексных чисел. Понятие функции одной переменной. Область определения функции.**

**Последовательности, их пределы. Предел функции. Свойства пределов. Непрерывность функции, определения и свойства. Точки разрыва.**

контрольная работа , примерные вопросы:

1. Как задать открытую область, замкнутую область для функции одной переменной? 2. Какую информацию дает знание предела функции, левого и правого пределов функции? 3. Как понимать выражение "раскрытие неопределенности"? 4. Как определить точки разрыва функции?

**Тема 5. Понятие производной функции, ее геометрический и физический смысл. Правила дифференцирования. Таблица производных. Производные неявной, параметрически заданной функции, обратной функции. Дифференциал, инвариантность его формы. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора и ее применение.**

контрольная работа , примерные вопросы:

1. Каков физический смысл первой и второй производных функции одной переменной? 2. Где встречается дифференциал функции и как используется инвариантность первого дифференциала? 3. Вычисление производных сложных функций; 4. Вычисление производных функций заданных в неявном виде;

**Тема 6. Теоремы о дифференцируемых функциях. Правило Лопиталья. Условия возрастания и убывания функции. Необходимое и достаточные условия экстремума. Точки перегиба функции. Вертикальные и наклонные асимптоты кривой.**

контрольная работа , примерные вопросы:

1.Вычисление пределов функций не используя правило Лопиталья; 2.Вычисление пределов функций используя правило Лопиталья; 3. Нахождение точек экстремума функции; 4. Задачи на нахождения максимума и минимума функции; 5.Исследование функции и построение графика

**Тема 7. Первообразная и неопределенный интеграл, свойства. Таблица интегралов. Методы интегрирования. Интегрирование дробно рациональных, тригонометрических, иррациональных функций.**

контрольная работа , примерные вопросы:

1. Чем отличается первообразная некоторой функции от интеграла от этой функции? 2. Где используется операция интегрирования? 3.Вычисление неопределенных интегралов заменой переменных 4. Вычисление неопределенных интегралов по частям 3.

**Тема 8. Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Методы интегрирования. Приложения определенного интеграла. Приближенное вычисление определенного интеграла. Несобственные интегралы.**

контрольная работа , примерные вопросы:

1. В связи с чем введены несобственные интегралы? Чем они отличаются от определенного интеграла? 2. Вычисление определенного интеграла; 3.Вычисление площади фигуры, длины дуги и объема тела вращения.

**Тема 9. Понятие функции нескольких переменных. Область определения функции нескольких переменных. Предел функции многих переменных. Непрерывность функции нескольких переменных. Линии разрыва. Производные функции нескольких переменных. Экстремум функции двух переменных. Производная по направлению, градиент. Метод наименьших квадратов.**

контрольная работа , примерные вопросы:

1. Чем отличается процедура вычисления производной функции одно переменной от нахождения частных производных? 2. Для чего используется производная по направлению? 3. Какое направление показывает градиент? 4. Вычисление частных производных первого и второго порядков 5. Нахождение точек экстремумов функций двух переменных

**Тема 10. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Элементы теории поля.**

контрольная работа , примерные вопросы:

1.Вычисление криволинейных интегралов I и II рода. 2. Вычисление двойных и тройных интегралов. 3.Вычисление градиента, дивергенции, ротора

**Тема 11. Повторение и подготовка к зачёту**

контрольная работа , примерные вопросы:

1. Вычисление частных производных. 2. Нахождение точек экстремума. 3. Вычисление интеграла от дробно-рациональной функции 4. Вычисление интеграла от тригонометрических функций 5.Вычисление интеграла от иррациональных функций

**Тема 12. Ряды. Числовые ряды. Сумма ряда. Свойства сходящихся рядов. Необходимое условие сходимости ряда. Признаки сходимости знакоположительных рядов: признаки сравнения, признак Даламбера, радикальный и интегральный признак Коши. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости. Теорема Лейбница. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости. Свойства степенных рядов. Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена. Понятие о рядах Фурье. Приложение функциональных рядов.**

контрольная работа , примерные вопросы:

1. Исследование на сходимость знакоположительных, знакопеременных рядов 2. Нахождение интервала сходимости степенного ряда 3. разложение в ряд Тейлора 4. Нахождение коэффициентов разложения ряд Фурье.



**Тема 13. Дифференциальные уравнения. Общее и частные решения. Уравнения первого порядка и их решение (уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах). Дифференциальные уравнения высших порядков (уравнения, допускающие понижение порядка, линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами). Понятие о системах дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения в частных производных. Общие понятия. Приложение дифференциальных уравнений в различных областях науки и техники.**

контрольная работа , примерные вопросы:

1. Дифференциальные уравнения первого порядка и их решение (уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах). 2. Дифференциальные уравнения высших порядков (уравнения, допускающие понижение порядка, линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами).

**Тема 14. Повторение и подготовка к зачету**

**Тема 15. Элементы теории вероятностей и математической статистики. Элементы комбинаторики. Классическое, статистическое определение вероятности. Правило умножения вероятностей, условные вероятности, правило сложения вероятностей, формула полной вероятности. Повторение испытаний, локальная и интегральная теорема Лапласа. а. Случайные величины. Закон распределения случайной величины. Функция распределения непрерывной и дискретной случайной величины. Плотность распределения непрерывной случайной величины. Числовые характеристики случайной величины. б. Наиболее важные законы распределения случайной величины: нормальный, Пуассона. Статистические оценки параметров распределения. Элементы теории корреляции. Проверка статистических гипотез.**

контрольная работа , примерные вопросы:

1. Элементы комбинаторики. 2. Правило умножения вероятностей, условные вероятности, правило сложения вероятностей, формула полной вероятности

**Тема . Итоговая форма контроля**

**Тема . Итоговая форма контроля**

**Тема . Итоговая форма контроля**

**Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету и экзамену:

Вопросы к зачету (1 семестр)

1. Определители 2 порядка, их свойства.
2. Определители 3 порядка, их свойства, разложение по элементам строки (столбца).
3. Матрицы, действия над ними. Понятие обратной матрицы
4. Метод Крамера решения систем линейных уравнений
5. Решение систем линейных уравнений матричным методом
6. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса
7. Понятие базиса. Представление вектора через базис.
8. Сумма, разность векторов. Умножение вектора на скаляр.
9. Скалярное произведение векторов, определение, свойства.
10. Векторное произведение векторов, определение, свойства
11. Скалярное произведение векторов в ортонормированном базисе, приложения.
12. Векторное произведение векторов в ортонормированном базисе, приложения.
13. Смешанное произведение векторов, определение, свойства, приложения.
14. Декартова и полярные системы координат на плоскости, связь между ними.
15. Расстояние между двумя точками, деление отрезка в заданном отношении
16. Площадь треугольника, заданного вершинами

17. Уравнение прямой, проходящей через заданную точку в заданном направлении.
18. Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки.
19. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Угол между прямыми. Условие их параллельности и перпендикулярности.
20. Общее уравнение прямой на плоскости. Его классификация.
21. Окружность.
22. Эллипс, каноническое уравнение
23. Гипербола, каноническое уравнение, асимптоты.
24. Парабола, каноническое уравнение.
25. Прямая и плоскость в пространстве.
26. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку, перпендикулярно данному вектору, проходящей через три данные точки.
27. Уравнения прямой в пространстве, угол между прямыми. Взаимное расположение прямой и плоскости.
28. Поверхности второго порядка: эллипсоид, конус, гиперболоид, цилиндрическая поверхность.
29. Понятие независимой и зависимой переменных. Аргумент и функция. Область существования функции. Область значений.
30. Предел функции, его свойства.
31. Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва функции.
32. Понятие производной. Ее геометрический и физический смысл.
33. Производная суммы, произведения, частного.
34. Производная обратной функции. Производные обратных тригонометрических функций.
35. Производные показательных и логарифмических функций.
36. Производная сложной функции.
37. Теорема Ролля
38. Теорема конечных приращений Лагранжа.
39. Теорема Коши
40. Правило Лопиталья
41. Теорема о возрастании (убывании) функции на интервале
42. Необходимое и достаточные условия максимума и минимума функции
43. Выпуклость (вогнутость) кривой. Точки перегиба
44. Вертикальные и наклонные асимптоты кривой.
45. Формула Тейлора.
46. Правило Лопиталья.
47. Первообразная, ее основное свойство. Неопределенный интеграл
48. Свойства неопределенного интеграла
49. Замена переменной в неопределенном интеграле
50. Интегрирование неопределенного интеграла по частям
51. Таблица интегралов
52. Интегрирование простейших дробно-рациональных функций.
53. Интегрирование тригонометрических функций.

#### Вопросник к экзамену (2 семестр)

1. Определение интеграла Римана, его геометрический смысл
2. Свойства определенного интеграла
3. Первая и вторая теоремы о среднем.
4. Интеграл с переменным верхним пределом. Теорема (лемма) об этом интеграле. Формула Ньютона-Лейбница

5. Замена переменной в определенном интеграле
6. Интегрирование по частям определенного интеграла.
7. Несобственные интегралы.
8. Понятие функции нескольких переменных. Область существования функции двух переменных. Линии уровня.
9. Предел и непрерывность функции многих переменных.
10. Полное и частные приращения функции. Понятие частной производной. Геометрический смысл частных производных.
11. Производная сложной функции двух переменных, каждая из которых зависит от двух переменных.
12. Полный дифференциал функции двух переменных, инвариантность его формы.
13. Частные производные высших порядков. Независимость смешанной производной от порядка дифференцирования. Дифференциалы высших порядков.
14. Скалярное поле. Производная по направлению. Градиент. Свойства градиента. Связь производной по направлению и градиента.
15. Векторное поле. Дивергенция и ротор. Их свойства.
16. Формула Тейлора для функции двух переменных.
17. Необходимое и достаточное условия существования максимума и минимума функции двух переменных (без доказательства).
18. Метод наименьших квадратов.
19. Двойные интегралы. Основные свойства. Приложения двойного интеграла.
20. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
21. Замена переменных в двойном интеграле. Переход к полярным координатам.
22. Тройные интегралы. Основные свойства. Приложения тройного интеграла.
23. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах.
24. Замена переменных в тройном интеграле. Переход к цилиндрическим координатам.
25. Замена переменных в тройном интеграле. Переход к сферическим координатам.
26. Криволинейные интегралы первого рода. Основные свойства. Приложения криволинейного интеграла первого рода.
27. Вычисление криволинейного интеграла первого рода (параметрическое, явное и полярное представления кривой интегрирования).
28. Криволинейные интегралы второго рода. Основные свойства. Приложения криволинейного интеграла второго рода.
29. Вычисление криволинейного интеграла второго рода (параметрическое, явное представления кривой интегрирования).
30. Формула Остроградского- Грина.
31. Поверхностные интегралы первого рода. Основные свойства. Приложения поповерхностного интеграла первого рода.
32. Вычисление поповерхностного интеграла первого рода (параметрическое, явное представления поверхности интегрирования).
33. Поверхностные интегралы второго рода. Основные свойства. Приложения поповерхностного интеграла второго рода.
34. Вычисление поповерхностного интеграла второго рода. Связь поповерхностных интегралов I и II рода.
35. Формула Остроградского- Гаусса. Формула Стокса.

Вопросник к зачету (3 семестр)

1. Числовые ряды. Основные понятия. Частичная сумма ряда. Сумма ряда. Необходимое условие сходимости ряда.
2. Первая теорема сравнения знакоположительных рядов.
3. Вторая теорема сравнения знакоположительных рядов.

4. Признак Даламбера сходимости знакоположительных рядов.
5. Радикальный признак сходимости знакоположительных рядов.
6. Интегральный признак сходимости знакоположительных рядов.
7. Знакопеременные ряды, их абсолютная сходимость. Теорема Лейбница условной сходимости знакочередующегося ряда.
8. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости. Свойства степенных рядов. Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена.
9. Ряд Фурье периодической функции.
10. Ряд Фурье периодической функции.
11. Разложение в ряд Фурье четной и нечетной функций.
12. Разложение в ряд Фурье непериодической функции, заданной на интервале .
13. Приложение функциональных рядов.
14. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Их частные и общие решения. Задача Коши. Изоклины.
15. Уравнения с разделяющимися переменными.
16. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
17. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли.
18. Уравнения в полных дифференциалах.
19. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.
20. Линейные однородные дифференциальные уравнение n-го порядка. ЛОДУ второго порядка. Общее решение. Определитель Вронского. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
21. Линейные неоднородные дифференциальные уравнение второго порядка. Общее решение. Вронского. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод неопределенных коэффициентов определения частного решения неоднородного линейного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами.
22. Понятие о системах дифференциальных уравнений.
23. Дифференциальные уравнения в частных производных. Общие понятия.
24. Приложение дифференциальных уравнений в различных областях науки и техники.

#### Вопросник к экзамену (4 семестр)

1. Определение вероятности события в классической и статистической моделях.
2. Теорема сложения вероятностей.
3. Теорема умножения вероятностей.
4. Формула полной вероятности.
5. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Локальная теория Лапласа.
6. Дискретные случайные величины. Закон распределения, математическое ожидание, дисперсия.
7. Свойства математического ожидания, дисперсии.
8. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, закон распределения.
9. Нормальное распределение непрерывной случайной величины. Функция Лапласа.
10. Свойства нормальных кривых распределения, вероятность попадания случайной величины в заданный интервал.
11. Распределения, связанные с нормальным: хи-квадрат, Стьюдента, Фишера-Снедекора.
12. Системы двух случайных величин: закон распределения, функция распределения, плотность совместного распределения вероятностей.
13. Условные законы распределения составляющих системы непрерывных случайных величин.
14. Условное математическое ожидание.
15. Зависимые и независимые случайные величины.
16. Числовые характеристики систем двух случайных величин. Корреляционный момент.

17. Линейная регрессия.
18. Выборочный метод. Генеральная и выборочная совокупности.
19. Статистическое распределение выборки, эмпирическая функция распределения.
20. Выборочное математическое ожидание, выборочная дисперсия.
21. Доверительная вероятность, доверительный интервал, оценки параметров распределения.
22. Выборочное уравнение регрессии.
23. Выборочный коэффициент корреляции.
24. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий хи-квадрат.
25. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции

### **7.1. Основная литература:**

1. А.А.Гусак. Высшая математика. В двух томах. Минск. ТетраСистемс, 2009 г.
2. Д.Т.Письменный. Конспект лекций по высшей математике (2 ч.). М. Айрис Пресс, 2008
3. Основы высшей математики/ А. А. Туганбаев. - Издательство "Лань", 2011.- 496с.//[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=2036](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2036)
4. Курс лекций по математике для направления 020700 - геология: Учебное пособие / Е.А. Широкова, О.Н. Тюленева. -Казань: Казанский университет, 2012//[http://www.kpfu.ru/main\\_page?p\\_sub=12042](http://www.kpfu.ru/main_page?p_sub=12042)
5. Теория вероятностей и математическая статистика/ Туганбаев А.А., Крупин В.Г. - Издательство "Лань", 2011.-320с.//[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=652](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=652)
6. Задачник по теории вероятностей и математической статистике. Емельянов Г.В., Скитович В.П. - Издательство "Лань", 2007.- 336с.//[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=141](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=141)

### **7.2. Дополнительная литература:**

1. А.А.Гусак. Задачи и упражнения по высшей математике. В двух частях. Минск, 1988 г.
2. В.Е. Гмурман. Теория вероятностей и математическая статистика, М., 2001г
3. В.Е. Гмурман. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике, М., 2001

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

- Задачник по теории вероятностей и математической статистике. Емельянов Г.В., Скитович В.П. - [e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=141](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=141)
- Курс лекций по математике для направления 020700 - геология: Учебное пособие / Е.А. Широкова, О.Н. Тюленева. Казань: Казанский университет, 2012. - [www.kpfu.ru/main\\_page?p\\_sub=13902](http://www.kpfu.ru/main_page?p_sub=13902)
- Лекции по высшей математике/Мышкис А.Д. - [e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=281](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=281)
- Основы высшей математики/Туганбаев А. А. - [e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=2036](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2036)
- Теория вероятностей и математическая статистика/Туганбаев А.А. Крупин В.Г. - [e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=652](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=652)

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Математика" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Лекционная аудитория с мультимедиапроектором, ноутбуком/компьютером и экраном.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 05.03.02 "География" и профилю подготовки Физическая география и ландшафтоведение .

Автор(ы):

Тюленева О.Н. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Широкова Е.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.