

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт экологии и природопользования



подписано электронно-цифровой подписью

**Программа дисциплины**  
**Математика Б2.Б.1**

Направление подготовки: 021900.62 - Почвоведение

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Абзалилов Д.Ф.

**Рецензент(ы):**

-

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Широкова Е. А.

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

Учебно-методическая комиссия Института экологии и природопользования:

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

Регистрационный No 849454314

Казань

2014

## 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, д.н. (доцент) Абзалилов Д.Ф. Кафедра общей математики отделение математики, Damir.Abzalilov@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины "Математика" является ознакомить студентов с основными идеями и понятиями высшей математики, языком математики, прививать студентам математическую культуру мышления, научить их ориентироваться в потоке профессиональной информации, содержащей математические вычисления.

Изучить основные разделы математики, входящие в программу курса, основные методы исследований, привить навыки практического использования математики, подготовить к применению математических методов в биологии, к самостоятельному изучению тех разделов математики, которые могут потребоваться дополнительно в практической и исследовательской работе.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б2.Б.1 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 021900.62 Почвоведение и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе, 1, 2 семестры.

Дисциплина "Математика" относится к базовой части цикла Б2. Для успешного освоения данной дисциплины необходимо знание математики в рамках школьной программы. Приобретаемые в результате освоения дисциплины знания необходимы для освоения всех последующих базовых и профессиональных курсов, в которых используется математика.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-6 (общекультурные компетенции)	способностью использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики
ПК-4 (профессиональные компетенции)	владением методов обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной информации в области почвоведения, мелиорации, физики, химии, географии, биологии, экологии, эрозии почв, агрохимии и агрофизики, почвенно-ландшафтного проектирования, радиологии почв, охраны и рационального использования почв

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

фундаментальные разделы математики, в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом наук о Земле.

2. должен уметь:

применять навыки и умения в области математики для решения почвенно-экологических задач.

3. должен владеть:

навыками практического использования базовых знаний и методов математики.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Знать фундаментальные разделы математики, в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом наук о Земле.

Уметь применять навыки и умения в области математики для решения почвенно-экологических задач.

Владеть навыками практического использования базовых знаний и методов математики.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных(ые) единиц(ы) 252 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 1 семестре; экзамен во 2 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. Матрицы и определители. Решение систем линейных алгебраических уравнений методами Крамера и Гаусса. Численные методы решения уравнений и систем.	1	1-2	4	4	0	домашнее задание письменная работа
2.	Тема 2. Координаты точки. Векторы на плоскости и в пространстве. Скалярное и векторное произведение. Линейная зависимость векторов. Разложение вектора по базису. Понятие многомерного пространства.	1	3-4	4	4	0	домашнее задание

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. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве. Уравнение прямой на плоскости. Уравнение кривых 2 порядка. Уравнение плоскости в пространстве.	1	5-6	4	4	0	домашнее задание контрольная работа
4.	Тема 4. Числовые последовательности и предел последовательности. Понятие функции и ее графика. Предел функции, способы раскрытия неопределенностей. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции.	1	7-9	6	6	0	домашнее задание
5.	Тема 5. Производная функции, правила дифференцирования. Понятие дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталья.	1	10-12	6	6	0	домашнее задание контрольная работа
6.	Тема 6. Исследование функций с помощью производных. Условия возрастания и убывания функции. Необходимое и достаточные условия экстремума. Выпуклость функции и точки перегиба. Асимптоты.	1	13-14	4	6	0	домашнее задание письменная 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	
7.	Тема 7. Функция нескольких переменных. Производные функции нескольких переменных. Экстремум функции двух переменных. Метод наименьших квадратов	1	15-16	4	2	0	домашнее задание
8.	Тема 8. Комплексные числа. Формула Эйлера. Функции комплексного аргумента	1	17-18	4	4	0	домашнее задание письменная работа
9.	Тема 9. Неопределенный интеграл. Интегрирование методом замены переменной, по частям. Интегрирование дробно-рациональных и тригонометрических функций.	2	1-4	8	8	0	домашнее задание контрольная работа
10.	Тема 10. Определенный интеграл. Вычисление площадей и объемов тел вращения. Численные методы приближенного вычисления определенных интегралов.	2	5-6	4	4	0	домашнее задание письменная работа
11.	Тема 11. Числовые ряды. Признаки сходимости. Степенные ряды. Радиус сходимости. Функциональные ряды. Ряды Тейлора и Фурье.	2	7-8	4	2	0	домашнее задание письменная 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.	Тема 12. Дифференциальные уравнения. Задача Коши. Решение дифференциальных уравнений уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Логистическое уравнение. Линейные дифференциальные уравнения.	2	9-10	4	4	0	домашнее задание
13.	Тема 13. Дифференциальные уравнение высших порядков. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами	2	11	2	4	0	домашнее задание контрольная работа
14.	Тема 14. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Понятие устойчивости. Фазовая плоскость. Виды стационарных точек. Численные методы решения дифференциальных уравнений и систем.	2	12-13	4	4	0	домашнее задание письменная работа
·	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	зачет
·	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	экзамен
	Итого			62	62	0	

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Матрицы и определители. Решение систем линейных алгебраических уравнений методами Крамера и Гаусса. Численные методы решения уравнений и систем.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Лекция 1. Матрицы, виды матриц. Матричные операции: транспонирование, сложение, умножение. Определитель матрицы, его свойства. Лекция 2. Понятие обратной матрицы. Решение систем линейных алгебраических уравнений методами: матричный, Крамера, Гаусса.

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

Практика 1. Вычисление определителей матриц 2 и 3 и 4-го порядка. Практика 2. Решение линейных систем методом Крамера и Гаусса.

**Тема 2. Координаты точки. Векторы на плоскости и в пространстве. Скалярное и векторное произведение. Линейная зависимость векторов. Разложение вектора по базису. Понятие многомерного пространства.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Лекция 3. Декартовы координаты точки. Расстояние между точками. Векторы на плоскости и в пространстве, действия с векторами. Скалярное произведение. Условия параллельности и перпендикулярности векторов. Лекция 4. Понятие базиса, разложение вектора по базису на плоскости и в пространстве. Векторное произведение векторов.

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

Практика 3. Векторы: нахождение длины, суммы, разности векторов, умножение вектора на скаляр. Практика 4. Скалярное произведение векторов. Угол между векторами. Векторное произведение

**Тема 3. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве. Уравнение прямой на плоскости. Уравнение кривых 2 порядка. Уравнение плоскости в пространстве.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Лекция 5. Аналитическая геометрия на плоскости. Уравнение прямой и кривых 2 порядка. Лекция 6. Аналитическая геометрия в пространстве. Уравнение плоскости и поверхностей 2 порядка.

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

Практика 5. Аналитическая геометрия на плоскости. Практика 6. Контрольная работа (матрицы, векторы, уравнение прямой).

**Тема 4. Числовые последовательности и предел последовательности. Понятие функции и ее графика. Предел функции, способы раскрытия неопределенностей. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции.**

**лекционное занятие (6 часа(ов)):**

Лекция 7. Последовательности, их пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Число  $e$  как предел последовательности. Лекция 8. Понятие функции и ее графика. Обратная функция. Элементарные функции. Лекция 9. Предел функции в точке, его свойства. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции. Точки разрыва.

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

Практика 7. Построение графиков простейших функций. Преобразование графика функции. Практика 8. Нахождение пределов. Раскрытие неопределенностей для дробно-рациональных функций. Практика 9. Раскрытие неопределенностей с использованием первого и второго замечательного предела.

**Тема 5. Производная функции, правила дифференцирования. Понятие дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталю.**

**лекционное занятие (6 часа(ов)):**

Лекция 10. Понятие производной функции, ее геометрический и физический смысл. Правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функции. Таблица производных. Лекция 11. Производные параметрически заданной функции. Понятие дифференциала. Производная неявной функции. Лекция 12. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора.

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

Практика 10. Вычисление производных простейших функций. Вычисление производных сложных функций. Практика 11. Производные высших порядков. Вычисление производных неявно и параметрически заданных функций. Практика 12. Контрольная работа (пределы, производные).

**Тема 6. Исследование функций с помощью производных. Условия возрастания и убывания функции. Необходимое и достаточные условия экстремума. Выпуклость функции и точки перегиба. Асимптоты.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**



Лекция 13. Исследование функций. Условия возрастания и убывания функции, экстремум.  
Лекция 14. Выпуклость функции и точки перегиба. Асимптоты. План построения графика функции.

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

Практика 13. Построение графиков рациональных функций. Практика 14. Построение графиков трансцендентных функций. Практика 15. Задачи на экстремальные значения.

**Тема 7. Функция нескольких переменных. Производные функции нескольких переменных. Экстремум функции двух переменных. Метод наименьших квадратов**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Лекция 15. Функция нескольких переменных. Понятие предела и непрерывности функции нескольких переменных. Производные функции нескольких переменных. Лекция 16. Экстремум функции нескольких переменных. Метод наименьших квадратов.

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

Практика 16. Нахождение частных производных функции нескольких переменных.

**Тема 8. Комплексные числа. Формула Эйлера. Функции комплексного аргумента**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Лекция 17. Комплексные числа, их свойства. Формула Эйлера. Лекция 18. Функции комплексного аргумента. Условия Коши-Римана.

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

Практика 17. Простейшие операции с комплексными числами. Нахождение корней многочленов. Практика 18. Операция возведения в степень и извлечения корня из комплексного числа. Функции комплексного аргумента.

**Тема 9. Неопределенный интеграл. Интегрирование методом замены переменной, по частям. Интегрирование дробно-рациональных и тригонометрических функций.**

**лекционное занятие (8 часа(ов)):**

Лекция 1. Первообразная и неопределенный интеграл, свойства. Интегралы от элементарных функций. Лекция 2. Интегрирование методом замены переменной. Занесение под дифференциал. Лекция 3. Интегрирование по частям. Лекция 4. Интегрирование дробно-рациональных, тригонометрических и других трансцендентных функций.

**практическое занятие (8 часа(ов)):**

Практика 1. Интегрирование методом замены переменной Практика 2. Интегрирование по частям Практика 3. Интегрирование дробно-рациональных и тригонометрических функций. Практика 4. Контрольная работа (неопределенный интеграл)

**Тема 10. Определенный интеграл. Вычисление площадей и объемов тел вращения. Численные методы приближенного вычисления определенных интегралов.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Лекция 5. Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Методы интегрирования. Замена переменной и формула интегрирования по частям в определенном интеграле. Лекция 6. Вычисление площадей и объемов тел вращения. Понятие о несобственных, кратных, криволинейных, поверхностных интегралах. Численные методы приближенного вычисления определенных интегралов.

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

Практика 5. Вычисление определенного интеграла. Практика 6. Вычисление площадей и объемов.

**Тема 11. Числовые ряды. Признаки сходимости. Степенные ряды. Радиус сходимости. Функциональные ряды. Ряды Тейлора и Фурье.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Лекция 7. Числовые ряды. Признаки сходимости. Степенные ряды. Ряд Тейлора. Лекция 8. Функциональные ряды. Ряд Фурье.

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

Практика 7. Исследование на сходимость числовых рядов. Признаки Даламбера и интегральный.

**Тема 12. Дифференциальные уравнения. Задача Коши. Решение дифференциальных уравнений уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.**

**Логистическое уравнение. Линейные дифференциальные уравнения.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Лекция 9. Понятие о дифференциальных уравнениях. Задача Коши. Решение дифференциальных уравнений уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Лекция 10. Вывод и решение логистического дифференциального уравнения. Линейные дифференциальные уравнения.

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

Практика 8. Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными. Практика 9. Решение линейных дифференциальных уравнений.

**Тема 13. Дифференциальные уравнение высших порядков. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Лекция 11. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.

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

Практика 10. Решение дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Практика 11. Контрольная работа (дифференциальные уравнения)

**Тема 14. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Понятие устойчивости. Фазовая плоскость. Виды стационарных точек. Численные методы решения дифференциальных уравнений и систем.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Лекция 12. Системы дифференциальных уравнений. Системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка с постоянными коэффициентами. Лекция 13. Модель Лотки - Вольтера. Понятие устойчивости. Фазовая плоскость. Виды стационар точек. Численные методы решения дифференциальных уравнений и систем.

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

Практика 12. Решение систем дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Практика 13. Исследование на устойчивость решений дифференциальных уравнений.

**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. Матрицы и определители. Решение систем линейных алгебраических уравнений методами Крамера и Гаусса. Численные методы решения уравнений и систем.	1	1-2	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
				подготовка к письменной работе	2	письменная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Координаты точки. Векторы на плоскости и в пространстве. Скалярное и векторное произведение. Линейная зависимость векторов. Разложение вектора по базису. Понятие многомерного пространства.	1	3-4	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
3.	Тема 3. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве. Уравнение прямой на плоскости. Уравнение кривых 2 порядка. Уравнение плоскости в пространстве.	1	5-6	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
4.	Тема 4. Числовые последовательности и предел последовательности. Понятие функции и ее графика. Предел функции, способы раскрытия неопределенностей. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции.	1	7-9	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
5.	Тема 5. Производная функции, правила дифференцирования. Понятие дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталья.	1	10-12	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
6.	Тема 6. Исследование функций с помощью производных. Условия возрастания и убывания функции. Необходимое и достаточные условия экстремума. Выпуклость функции и точки перегиба. Асимптоты.	1	13-14	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
				подготовка к письменной работе	4	письменная работа
7.	Тема 7. Функция нескольких переменных. Производные функции нескольких переменных. Экстремум функции двух переменных. Метод наименьших квадратов	1	15-16	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
8.	Тема 8. Комплексные числа. Формула Эйлера. Функции комплексного аргумента	1	17-18	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
				подготовка к письменной работе	2	письменная работа
9.	Тема 9. Неопределенный интеграл. Интегрирование методом замены переменной, по частям. Интегрирование дробно-рациональных и тригонометрических функций.	2	1-4	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
10.	Тема 10. Определенный интеграл. Вычисление площадей и объемов тел вращения. Численные методы приближенного вычисления определенных интегралов.	2	5-6	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
				подготовка к письменной работе	2	письменная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
11.	Тема 11. Числовые ряды. Признаки сходимости. Степенные ряды. Радиус сходимости. Функциональные ряды. Ряды Тейлора и Фурье.	2	7-8	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
				подготовка к письменной работе	2	письменная работа
12.	Тема 12. Дифференциальные уравнения. Задача Коши. Решение дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными. Логистическое уравнение. Линейные дифференциальные уравнения.	2	9-10	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
13.	Тема 13. Дифференциальные уравнение высших порядков. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами	2	11	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
14.	Тема 14. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Понятие устойчивости. Фазовая плоскость. Виды стационарных точек. Численные методы решения дифференциальных уравнений и систем.	2	12-13	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
				подготовка к письменной работе	2	письменная работа
Итого					92	

### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Помимо лекционных и практических занятий, организована консультация студентов (по 2 часа еженедельно), проверка выполнения домашних заданий. Для выполнения самостоятельных работ планируется использование персональных компьютеров и освоение современных вычислительных пакетов программ.

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

### **Тема 1. Матрицы и определители. Решение систем линейных алгебраических уравнений методами Крамера и Гаусса. Численные методы решения уравнений и систем.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение номеров из задачника.

письменная работа , примерные вопросы:

Задание 1. Решение системы линейных уравнений 3 порядка методом Крамера Задание 2.

Решение системы линейных уравнений 3 порядка методом Гаусса

### **Тема 2. Координаты точки. Векторы на плоскости и в пространстве. Скалярное и векторное произведение. Линейная зависимость векторов. Разложение вектора по базису. Понятие многомерного пространства.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение номеров из задачника.

### **Тема 3. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве. Уравнение прямой на плоскости. Уравнение кривых 2 порядка. Уравнение плоскости в пространстве.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение номеров из задачника.

контрольная работа , примерные вопросы:

Задание 1. Задача на тему Скалярное произведение Задание 2. Задача на тему Векторное произведение Задание 3. Задача на тему Нахождение длин и углов Задание 4. Задача на тему Уравнение прямой

### **Тема 4. Числовые последовательности и предел последовательности. Понятие функции и ее графика. Предел функции, способы раскрытия неопределенностей. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение номеров из задачника.

### **Тема 5. Производная функции, правила дифференцирования. Понятие дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталя.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение номеров из задачника.

контрольная работа , примерные вопросы:

Задание 1. Раскрыть неопределенность бескон/бескон Задание 2. Раскрыть неопределенность 0/0 Задание 3. Найти производную произведения/частного функций Задание 4. Найти производную сложной функции Задание 5. Найти производную неявной функции Задание 6. Найти производную параметрически заданной функции

### **Тема 6. Исследование функций с помощью производных. Условия возрастания и убывания функции. Необходимое и достаточные условия экстремума. Выпуклость функции и точки перегиба. Асимптоты.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение номеров из задачника.

письменная работа , примерные вопросы:

Анализ функции и построение ее графика

### **Тема 7. Функция нескольких переменных. Производные функции нескольких переменных. Экстремум функции двух переменных. Метод наименьших квадратов**

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение номеров из задачника.

### **Тема 8. Комплексные числа. Формула Эйлера. Функции комплексного аргумента**

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение номеров из задачника.

письменная работа , примерные вопросы:

Задание 1. Задание на тему арифметические операции с комплексными числами. Задание 2.

Задание на тему Возведение в степень/извлечение корня комплексного числа

### **Тема 9. Неопределенный интеграл. Интегрирование методом замены переменной, по частям. Интегрирование дробно-рациональных и тригонометрических функций.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение номеров из задачника.

контрольная работа , примерные вопросы:

Задание 1. Нахождение неопределенного интеграла методом замены переменной Задание 2.

Нахождение неопределенного интеграла методом интегрирования по частям Задание 3.

Нахождение неопределенного интеграла дробно-рациональной функции Задание 4.

Нахождение неопределенного интеграла тригонометрической функции

### **Тема 10. Определенный интеграл. Вычисление площадей и объемов тел вращения. Численные методы приближенного вычисления определенных интегралов.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение номеров из задачника.

письменная работа , примерные вопросы:

Задание 1. Нахождение площади плоской фигуры Задание 2. Нахождение объема тела вращения

### **Тема 11. Числовые ряды. Признаки сходимости. Степенные ряды. Радиус сходимости. Функциональные ряды. Ряды Тейлора и Фурье.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение номеров из задачника.

письменная работа , примерные вопросы:

Задание 1. Исследование на сходимость ряда методом Далабера Задание 2. Нахождение радиуса сходимости степенного ряда

### **Тема 12. Дифференциальные уравнения. Задача Коши. Решение дифференциальных уравнений уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Логистическое уравнение. Линейные дифференциальные уравнения.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение номеров из задачника.

### **Тема 13. Дифференциальные уравнение высших порядков. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами**

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение номеров из задачника.

контрольная работа , примерные вопросы:

Задание 1. Решение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными

Задание 2. Решение линейного дифференциального уравнения Задание 3. Решение линейного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами 3

### **Тема 14. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Понятие устойчивости. Фазовая плоскость. Виды стационарных точек. Численные методы решения дифференциальных уравнений и систем.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение номеров из задачника.

письменная работа , примерные вопросы:

Задание 1. Решение системы двух линейных дифференциальных уравнений. Определение вида стационарной точки.

### **Тема . Итоговая форма контроля**

## Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету и экзамену:

Вопросы к экзамену

Вопрос 1.

1. Координаты на плоскости и в пространстве. Полярная система координат. Расстояние между точками.
2. Векторы, действия над векторами. Скалярное произведение векторов. Угол между векторами.
3. Матрицы, их виды. Определители, их свойства. Вычисление определителей второго, третьего и четвертого порядка.
4. Решение систем линейных алгебраических уравнений методами Крамера и Гаусса.
5. Понятие последовательности. Бесконечно малые последовательности. Предел последовательности, его свойства.
6. Понятие функции и ее графика. Обратная функция. Неявное и параметрические задание функции.
7. Элементарные функции (степенная, показательная, логарифмическая, тригонометрические и обратные тригонометрические) и их графики.
8. Предел функции. Свойства пределов. Первый и второй замечательные пределы. Правило Лопиталья.
9. Нахождение асимптот к графику функции.
10. Производная функции. Геометрический и физический смысл производной. Правила дифференцирования. Производная обратной функции.
11. Производная сложной функции. Производная функции, заданной неявно и параметрически.
12. Понятие дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков.
13. Условия возрастания и убывания функции. Необходимое и достаточные условия экстремума.
14. Вогнутость функции. Точки перегиба функции.
15. Производные функции нескольких переменных. Экстремум функции двух переменных.
16. Метод наименьших квадратов.
17. Комплексные числа, действия над комплексными числами. Модуль и аргумент комплексного числа.
18. Тригонометрическая и показательная форма комплексного числа. Формула Эйлера. Возведение в степень и извлечение корня из комплексного числа.

Вопрос 2

1. Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Их свойства.
2. Основные методы интегрирования: метод разложения, метод замены переменной (прием занесения под знак дифференциала), метод интегрирования по частям.
3. Интегрирование дробно-рациональных и тригонометрических функций.
4. Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница.
5. Методы замены переменной и интегрирования по частям в определенном интеграле.
6. Несобственные интегралы I и II рода. Понятие сходимости.
7. Приложения определенного интеграла. Нахождение площадей, объема тела вращения и длины дуги.
8. Двойной интеграл и его свойства. Вычисление двойного интеграла сведением к повторному интегралу.
9. Числовые ряды. Необходимое условие сходимости, условия сходимости: Даламбера, интегральный. Знакопередающиеся ряды, признак Лейбница.



10. Степенные ряды. Радиус сходимости степенного ряда. Ряд Тейлора.
11. Ряд Фурье. Нахождение коэффициентов ряда Фурье. Случай четной и нечетной функции.
12. Понятие дифференциального уравнения. Общее и частные решения. Задача Коши.
13. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
14. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
15. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Нахождение общего решения однородного уравнения и частного неоднородного.
16. Системы дифференциальных уравнений. Задача Коши для системы. Автономные системы. Понятие стационарной точки.
17. Системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка с постоянными коэффициентами.
18. Понятие устойчивости. Фазовая плоскость. Виды стационарных точек.

Вопрос 3.

Решение задачи на тему: вычисление интеграла, решение дифференциального уравнения

### 7.1. Основная литература:

1. Математика: Учебно-методическое пособие для студентов Института фундаментальной медицины и биологии : Учебно-методическое пособие  
/Абубакиров Н.Р., Гурьянов Н.Г. - Казань: КФУ, 2012. 132 с.  
//[http://kpfu.ru/publication?p\\_id=45940](http://kpfu.ru/publication?p_id=45940)
2. Курс математики для нематематических специальностей и направлений бакалавриата / Назаров А.И., Назаров И.А. - М.: Лань, 2011. 576 с.  
//[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=1797](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1797)
3. Начала высшей математики / Шипачев В.С. - М.: Лань, 2013. 384 с.  
//[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=5713](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5713)

### 7.2. Дополнительная литература:

- 1) Сударев Ю.Н., Першикова Т.В., Радославова Т.В. Основы линейной алгебры и математического анализа - М.: Академия, 2009.
- 2) Кудрявцев В.А., Демидович Б.П. Краткий курс высшей математики - М.: Наука, 2007.
- 3) Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике - М.: Физматлит, 2008.
- 4) Шипачев В.С. Курс высшей математики, ч. 1, 2 - М., Изд-во МГУ - 1981.
- 5) Гроссман С., Тернер Дж. Математика для биологов - М. 1983.

### 7.3. Интернет-ресурсы:

Википедия - <http://ru.wikipedia.org>  
Высшая математика - <http://mathprofi.ru/>  
Высшая математика для студентов - <http://www.math24.ru/>  
Математика - <http://www.cleverstudents.ru/>  
Математика онлайн - <http://math.semestr.ru/>

### 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.

Для чтения лекций необходима мультимедийная аудитория с возможностью показа презентаций.

Для проведения практики - учебная аудитория с доской.

Для ознакомления студентов с современными вычислительными пакетами - компьютерный класс с установленной программой "Maxima"

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 021900.62 "Почвоведение" и профилю подготовки не предусмотрено .

Автор(ы):

Абзалилов Д.Ф. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.