

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



подписано электронно-цифровой подписью

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

Направление подготовки: 020400.62 - Биология

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Гурьянов Н.Г.

**Рецензент(ы):**

Широкова Е.А.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Широкова Е. А.

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

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

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

Регистрационный No 849426014

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) профессор, д.н. (профессор) Гурьянов Н.Г. Кафедра общей математики отделение математики , Nikolai.Gurjanov@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Познакомить студентов с основными идеями и понятиями высшей математики, языком математики, прививать студентам математическую культуру мышления, научить их ориентироваться в потоке биологической 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 020400.62 Биология и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе, 1, 2 семестры.

цикл Б.2.Б.1, базовая часть. Семестр -1 - зачет, семестр 2 - экзамен

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-3 (общекультурные компетенции)	приобретает новые знания и формирует суждения по научным, социальным и другим проблемам, используя современные образовательные и информационные технологии
ОК-6 (общекультурные компетенции)	использует в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ПК-19 (профессиональные компетенции)	пользуется современными методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной биологической информации, демонстрирует знание принципов составления научно-технических проектов и отчетов

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные разделы "Математики", входящие в программу курса,

обладать достаточно высокой математической культурой, современным математическим мышлением

ориентироваться в потоке информации по своим и смежным специальностям, содержащей математические вычисления

2. должен уметь:

Уметь использовать математические методы в профессиональной деятельности

3. должен владеть:

Владеть навыками творческого обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме

Обладать способностью и готовностью применять полученные знания на практике.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- математической терминологией,
- достаточно высокой математической культурой,
- навыками использования математических методов в практической деятельности.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- основные теоретические положения классической математики, входящие в программу курса,
- методы математического исследования с применением дифференциального и интегрального исчисления,
- приемы построения математических моделей биологических явлений и процессов,

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- производить математические вычисления в соответствии с программой курса
- применять математические методы исследований математических моделей биологических процессов,
- проводить анализ полученных результатов исследований,
- ориентироваться в потоке информации по своей специальности, содержащей математические вычисления,
- пользоваться справочной литературой

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) 216 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. Определители. Матрицы. Решение систем линейных алгебраических уравнений. методами Крамера, Гаусса.	1	1	5	4	0	тестирование домашнее задание
2.	Тема 2. Скаляры и векторы, алгебра векторов. Понятие базиса, Разложение вектора по базису на плоскости и в пространстве. Скалярное и векторное произведения.	1	3	4	5	0	тестирование домашнее задание
3.	Тема 3. Аналитическая геометрия. Метод координат. Декартова и полярная системы координат, связь между ними. Прямая на плоскости. Кривые второго порядка. Уравнение плоскости и прямой в пространстве	1	5	7	6	0	контрольная работа 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	
4.	Тема 4. Элементы теории множеств. Множества вещественных и комплексных чисел. Понятие функции одной и нескольких переменных. Область определения функции. Последовательности, их пределы. Предел функции одной переменной. Свойства пределов. Понятие предела функции многих переменных. Непрерывность функции одной переменной. Понятие непрерывности функции нескольких переменных. Точки и линии разрыва.	1	9	7	4	0	тестирование домашнее задание
5.	Тема 5. Понятие производной функции одной переменной, 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.	1	12	5	8	0	контрольная работа 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	
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		4	4	0	домашнее задание творческое задание
7.	Тема 7. Производные функции нескольких переменных. Экстремум функции двух переменных. Производная по направлению, градиент. Метод наименьших квадратов.	1		4	5	0	тестирование домашнее задание
8.	Тема 8. Первообразная и неопределенный интеграл, свойства. Таблица интегралов. Методы интегрирования.	2		3	3	0	домашнее задание тестирование
9.	Тема 9. Интегрирование дробно рациональных, тригонометрических, иррациональных функций	2		5	5	0	тестирование домашнее задание
10.	Тема 10. Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Методы интегрирования. Приближенное вычисление определенного интеграла	2		4	4	0	домашнее задание 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	
11.	Тема 11. Несобственные интегралы, понятие криво-линейных и двойного интегралов, их вычисление	2		3	3	0	домашнее задание
12.	Тема 12. Ряды числовые и функциональные (степенные и Фурье).	2		7	7	0	домашнее задание тестирование
13.	Тема 13. Дифференциальные уравнения. Общее и частные решения. Не-которые уравнения первого порядка. Ли-нейные уравнения 2-го порядка, общая теория. Уравнения с постоян-ными коэффициента-ми.	2		4	4	0	домашнее задание творческое задание
	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. Определители. Матрицы. Решение систем линейных алгебраических уравнений. методами Крамера, Гаусса.**

**лекционное занятие (5 часа(ов)):**

Определители, их свойства, вычисление. Матрицы, действия над ними. Ранг матрицы. Обратная матрица. Решение систем линейных алгебраических уравнений. методами Крамера, Гаусса. Условие разрешимости системы.

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

1. Вычисление определителей, решение линейных систем методом Крамера. 2. Определение ранга матрицы. Решение линейных систем методом Гаусса.

**Тема 2. Скаляры и векторы, алгебра векторов. Понятие базиса, Разложение вектора по базису на плоскости и в пространстве. Скалярное и векторное произведения.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Скаляры и векторы, способы представления векторов. Понятие базиса, типы базисов. Разложение вектора по базису на плоскости и в пространстве. Скалярное произведение векторов, свойства, вычисление. Применение скалярного произведения. Векторное произведение, свойства, вычисление. Площадь параллелограмма и треугольника.

**практическое занятие (5 часа(ов)):**

1. Операции с векторами. 2. Вычисление скалярных произведение векторов, приложения. 3. Вычисление векторного произведения.



### **Тема 3. Аналитическая геометрия. Метод координат. Декартова и полярная системы координат, связь между ними. Прямая на плоскости. Кривые второго порядка.**

#### **Уравнение плоскости и прямой в пространстве**

##### **лекционное занятие (7 часа(ов)):**

Декартова и полярная системы координат, связь между ними. Координатный метод. Расстояние между двумя точками на плоскости. Деление отрезка в заданном отношении. Площадь треугольника. Уравнения прямых, их применение. Канонические уравнения окружности, эллипса, гиперболы, параболы. Приведение общего уравнения второй степени к каноническому виду, построение кривых. Уравнения плоскости и пространственной прямой. Общие их точки, углы между ними.

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

1. Решение задач на прямую. 2. Решение задач с кривыми второго порядка. 3. Задачи на треугольник, заданный вершинами (длина и уравнение стороны, длина и уравнение медианы, высоты, биссектрисы, определение угла при вершине, площади треугольника). Контрольная работа на векторную алгебру и геометрию.

### **Тема 4. Элементы теории множеств. Множества вещественных и комплексных чисел. Понятие функции одной и нескольких переменных. Область определения функции. Последовательности, их пределы. Предел функции одной переменной. Свойства пределов. Понятие предела функции многих переменных. Непрерывность функции одной переменной. Понятие непрерывности функции нескольких переменных. Точки и линии разрыва.**

##### **лекционное занятие (7 часа(ов)):**

Последовательности, их пределы. Предел функции одной переменной. Бесконечно малые и большие величины. Свойства пределов. Замечательные пределы. Понятие предела функции многих переменных. Определения непрерывности функции одной переменной, свойства непрерывных функций. Точки разрыва функции. Понятие неопределенности, виды неопределенностей. Раскрытие неопределенностей. Определение непрерывности функции нескольких переменных.

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

Вычисление пределов, исследование непрерывности функций.

### **Тема 5. Понятие производной функции одной переменной, 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.**

##### **лекционное занятие (5 часа(ов)):**

Приращение функции. Понятие производной, ее геометрический и физический смысл. Производная обратной функции. Правила дифференцирования. Таблица производных. Производные неявной, параметрически заданной функции. Дифференцируемость функции. Дифференциал, инвариантность формы первого дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков.

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

1-2. Вычисление производных простых и сложных явно заданных функций. 3. Вычисление неявно и параметрически заданных функций. Старше производные. 4. Контрольная работа на пределы и производные.

### **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 (4 часа(ов)):**

Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталья. Теорема о возрастании, убывании функции на интервале. Необходимое и достаточные условия максимума и минимума функции. Выпуклость, вогнутость функции, точки перегиба. Вертикальные и наклонные асимптоты кривой. Исследование функции и построение ее графика.

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

1. Вычисление пределов с помощью правила Лопиталя. 2. Исследование функции, построение ее графика.

**Тема 7. Производные функции нескольких переменных. Экстремум функции двух переменных. Производная по направлению, градиент. Метод наименьших квадратов.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Полное и частные приращения функции нескольких переменных. Частные производные, их физический смысл. Производные сложных функций. Производная по направлению, градиент. Производные высших порядков. Экстремум функции двух переменных. Метод наименьших квадратов.

**практическое занятие (5 часа(ов)):**

1. Вычисление частных производных 1-го и 2-го порядков. Производная по направлению, градиент. Решение вручную и с помощью компьютерной системы МАКСИМА. 2. Определение точек экстремума функции двух переменных. 3. Метод наименьших квадратов вручную и с помощью МАКСИМЫ.

**Тема 8. Первообразная и неопределенный интеграл, свойства. Таблица интегралов. Методы интегрирования.**

**лекционное занятие (3 часа(ов)):**

Первообразная, основное свойство первообразных. Неопределенный интеграл, его свойства Таблица интегралов. Методы интегрирования.

**практическое занятие (3 часа(ов)):**

1. Непосредственное интегрирование и интегрирование заменой переменной. 2. Интегрирование по частям. Интегрирование с помощью МАКСИМЫ

**Тема 9. Интегрирование дробно рациональных, тригонометрических, иррациональных функций**

**лекционное занятие (5 часа(ов)):**

Понятие многочлена, порядок, корни. Определение дробно-рациональной функции. Правильная, неправильная дроби. Разложение правильной несократимой дроби на сумму простейших. Интегрирование простейших дробей. Дробно-рациональная функция тригонометрических аргументов, ее интегрирование. Интегралы от некоторых иррациональностей.

**практическое занятие (5 часа(ов)):**

1. Интегрирование дробно рациональных функций. 2-3. Интегрирование тригонометрических и иррациональных выражений, в том числе с помощью МАКСИМЫ.

**Тема 10. Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Методы интегрирования. Приближенное вычисление определенного интеграла**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Определение интеграла Римана, условие его существования. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление интеграла Римана заменой переменной и по частям.

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

Вычисление определенного интеграла, в том числе с помощью МАКСИМЫ. Приближенное вычисление определенного интеграла при помощи МАКСИМЫ.

**Тема 11. Несобственные интегралы, понятие криво-линейных и двойного интегралов, их вычисление**

**лекционное занятие (3 часа(ов)):**

Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций. Понятие криволинейного и двойного интегралов. Замена переменных

**практическое занятие (3 часа(ов)):**

Вычисление криволинейных интегралов. Вычисление двойного интеграла с помощью МАКСИМЫ

**Тема 12. Ряды числовые и функциональные (степенные и Фурье).**

**лекционное занятие (7 часа(ов)):**

Бесконечные суммы. Числовые и функциональные ряды. Сходимость ряда. Необходимое условие сходимости числового ряда. Теоремы сравнения знакоположительных рядов. Признаки Даламбера и интегральный. Абсолютная и условная сходимость знакочередующихся рядов. Теорема Лейбница. Степенные ряды, их область сходимости. Ряды Фурье. Разложение функции в ряд Фурье.

**практическое занятие (7 часа(ов)):**

1. Исследование сходимости знакоположительных рядов вручную и с помощью МАКСИ-МЫ. 2. Сходимость знакочередующихся рядов. Определение области сходимости степенного ряда вручную и с помощью МАКСИМЫ. 3. Разложение в ряд Фурье с помощью МАКСИМЫ.

**Тема 13. Дифференциальные уравнения. Общее и частные решения. Не-которые уравнения первого порядка. Ли-нейные уравнения 2-го порядка, общая теория. Уравнения с постоянными коэффициентами.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Определение дифференциального уравнения. Порядок. Частные и общее решения. Уравнения первого порядка - с разделяющимися переменными, однородные, линейные. Линейные уравнения второго порядка, однородные, неоднородные. Уравнения с постоянными коэффициентами. Общее решение однородного уравнения. Определение частных решений неоднородного уравнения методами вариации произвольных постоянных и неопределенных коэффициентов.

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

1. Решение дифференциальных уравнений первого порядка вручную и с помощью МАКСИМЫ. 2. Решение однородных и неоднородных уравнений с постоянными коэффициентами. Контрольная работа на интегралы и дифференциальные уравнения.

#### 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. Определители. Матрицы. Решение систем линейных алгебраических уравнений. методами Крамера, Гаусса.	1	1	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
				подготовка к тестированию	1	тестирование
2.	Тема 2. Скаляры и векторы, алгебра векторов. Понятие базиса, Разложение вектора по базису на плоскости и в пространстве. Скалярное и векторное произведения.	1	3	подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
				подготовка к тестированию	1	тестирование

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Аналитическая геометрия. Метод координат. Декартова и полярная системы координат, связь между ними. Прямая на плоскости. Кривые второго порядка. Уравнение плоскости и прямой в пространстве	1	5	подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	3	контрольная работа
4.	Тема 4. Элементы теории множеств. Множества вещественных и комплексных чисел. Понятие функции одной и нескольких переменных. Область определения функции. Последовательности, их пределы. Предел функции одной переменной. Свойства пределов. Понятие предела функции многих переменных. Непрерывность функции одной переменной. Понятие непрерывности функции нескольких переменных. Точки и линии разрыва.	1	9	подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
				подготовка к тестированию	1	тестирование
5.	Тема 5. Понятие производной функции одной переменной, 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.	1	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. 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		подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
				подготовка к творческому экзамену	1	творческое задание
7.	Тема 7. Производные функции нескольких переменных. Экстремум функции двух переменных. Производная по направлению, градиент. Метод наименьших квадратов.	1		подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
				подготовка к тестированию	1	тестирование
8.	Тема 8. Первообразная и неопределенный интеграл, свойства. Таблица интегралов. Методы интегрирования.	2		подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
				подготовка к тестированию	1	тестирование
9.	Тема 9. Интегрирование дробно рациональных, тригонометрических, иррациональных функций	2		подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
				подготовка к тестированию	1	тестирование
10.	Тема 10. Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Методы интегрирования. Приближенное вычисление определенного интеграла	2		подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
11.	Тема 11. Несобственные интегралы, понятие криво-линейных и двойного интегралов, их вычисление	2		подготовка домашнего задания	2	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
12.	Тема 12. Ряды числовые и функциональные (степенные и Фурье).	2		подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
				подготовка к тестированию	1	тестирование
13.	Тема 13. Дифференциальные уравнения. Общее и частные решения. Не-которые уравнения первого порядка. Ли-нейные уравнения 2-го порядка, общая теория. Уравнения с постоянными коэффициентами.	2		подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
				подготовка к творческому экзамену	2	творческое задание
	Итого				56	

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

Предполагается лекциям уделить около 35% часов, практическим занятиям около 35% часов, самостоятельной работе не менее 30% часов.

Совместная со студентами проработка материала на практических занятиях, поощрение студентов, активнее других работающих на практических занятиях (до 5 баллов за семестр). Проверка выполнения домашних заданий.

Консультации студентов ? по 2 часа еженедельно.

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

#### Тема 1. Определители. Матрицы. Решение систем линейных алгебраических уравнений. методами Крамера, Гаусса.

домашнее задание , примерные вопросы:

1.Вычисление определителей, решение линейных систем методом Крамера. 2. Определение ранга матрицы. Решение линейных систем методом Гаусса.

тестирование , примерные вопросы:

Проверка домашних заданий.

#### Тема 2. Скаляры и векторы, алгебра векторов. Понятие базиса, Разложение вектора по базису на плоскости и в пространстве. Скалярное и векторное произведения.

домашнее задание , примерные вопросы:

1. Операции с векторами. 2. Вычисление скалярных произведение векторов, приложения. 3. Вычисление векторного произведения.

тестирование , примерные вопросы:

Проверка домашних заданий.

#### Тема 3. Аналитическая геометрия. Метод координат. Декартова и полярная системы координат, связь между ними. Прямая на плоскости. Кривые второго порядка. Уравнение плоскости и прямой в пространстве

домашнее задание , примерные вопросы:

1. Решение задач на прямую. 2. Решение задач с кривыми второго порядка. 3. Задачи на треугольник, заданный вершинами (длина и уравнение стороны, длина и уравнение медианы, высоты, биссектрисы, определение угла при вершине, площади треугольника). Контрольная работа на векторную алгебру и геометрию.

контрольная работа , примерные вопросы:

Векторная алгебра и геометрия на плоскости.

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

домашнее задание , примерные вопросы:

Вычисление пределов, исследование непрерывности функций.

тестирование , примерные вопросы:

Проверка домашних заданий.

**Тема 5. Понятие производной функции одной переменной, 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.**

домашнее задание , примерные вопросы:

1-2. Вычисление производных простых и сложных явно заданных функций. 3. Вычисление неявно и параметрически заданных функций. Старшие производные.

контрольная работа , примерные вопросы:

Пределы и производные.

**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.**

домашнее задание , примерные вопросы:

1. Вычисление пределов с помощью правила Лопиталья. 2. Исследование функции, построение ее графика.

творческое задание , примерные вопросы:

Проверка домашней контрольной работы

**Тема 7. Производные функции нескольких переменных. Экстремум функции двух переменных. Производная по направлению, градиент. Метод наименьших квадратов.**

домашнее задание , примерные вопросы:

1. Вычисление частных производных 1-го и 2-го порядков. Производная по направлению, градиент. Решение вручную и с помощью компьютерной системы МАКСИМА. 2. Определение точек экстремума функции двух переменных. 3. Метод наименьших квадратов вручную и с помощью МАКСИМЫ.

тестирование , примерные вопросы:

Проверка домашних заданий.

**Тема 8. Первообразная и неопределенный интеграл, свойства. Таблица интегралов. Методы интегрирования.**

домашнее задание , примерные вопросы:

1. Непосредственное интегрирование и интегрирование заменой переменной. 2. Интегрирование по частям. Интегрирование с помощью МАКСИМЫ

тестирование , примерные вопросы:

Проверка домашних заданий.

**Тема 9. Интегрирование дробно рациональных, тригонометрических, иррациональных функций**

домашнее задание , примерные вопросы:

1. Интегрирование дробно рациональных функций. 2-3. Интегрирование тригонометрических и иррациональных выражений, в том числе с помощью МАКСИМЫ.

тестирование , примерные вопросы:

Проверка домашних заданий.

### **Тема 10. Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Методы интегрирования. Приближенное вычисление определенного интеграла**

домашнее задание , примерные вопросы:

1. Интегрирование дробно рациональных функций. 2-3. Интегрирование тригонометрических и иррациональных выражений, в том числе с помощью МАКСИМЫ.

контрольная работа , примерные вопросы:

Неопределенный и определенный интегралы.

### **Тема 11. Несобственные интегралы, понятие криво-линейных и двойного интегралов, их вычисление**

домашнее задание , примерные вопросы:

Несобственные интегралы. Вычисление криволинейных интегралов. Вычисление двойного интеграла с помощью МАКСИМЫ.

### **Тема 12. Ряды числовые и функциональные (степенные и Фурье).**

домашнее задание , примерные вопросы:

1. Исследование сходимости знакоположительных рядов вручную и с помощью МАКСИМЫ. 2. Сходимость знакопеременяющихся рядов. Определение области сходимости степенного ряда вручную и с помощью МАКСИМЫ. 3. Разложение в ряд Фурье с помощью МАКСИМЫ.

тестирование , примерные вопросы:

Проверка домашних заданий.

### **Тема 13. Дифференциальные уравнения. Общее и частные решения. Некоторые уравнения первого порядка. Линейные уравнения 2-го порядка, общая теория. Уравнения с постоянными коэффициентами.**

домашнее задание , примерные вопросы:

1. Решение дифференциальных уравнений первого порядка вручную и с помощью МАКСИМЫ. 2. Решение однородных и неоднородных уравнений с постоянными коэффициентами.

творческое задание , примерные вопросы:

Проверка домашней контрольной работы

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

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

Примерные вопросы к зачету и экзамену:

\_ Учебная литература, консультации, классные и домашние контрольные работы

Оценка работы студента в каждом семестре ? до 50 баллов

Зачет в первом семестре ? до 50 баллов

Экзамен во втором семестре ? до 50 баллов.

#### **7.1. Основная литература:**

1. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике : учебное пособие для вузов / В. П. Минорский. - Издание 15-е. - Москва: Изд-во Физико-математической литературы, 2008. - 336 с. 312 экз.

2. Краткий курс высшей математики: учеб. пособие для вузов / Б.П. Демидович, В.А. Кудрявцев. - Москва: Астрель: АСТ, 2007. - 654с. 75 экз.

Михеев В.И. Высшая математика. Краткий курс. - - М.: Физматлит, 2007. - 200 с.  
<http://e.lanbook.com/view/book/2265/> ЭБС "Лань"





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 "КнигаФонд", доступ к которой предоставлен студентам. Электронно-библиотечная система "КнигаФонд" реализует легальное хранение, распространение и защиту цифрового контента учебно-методической литературы для вузов с условием обязательного соблюдения авторских и смежных прав. КнигаФонд обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям новых ФГОС ВПО.

Компьютер, раздаточные материалы.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020400.62 "Биология" и профилю подготовки не предусмотрено .

Автор(ы):

Гурьянов Н.Г. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Широкова Е.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.