

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова»**

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой
_____ /Розанов А.В. /
« 28 » августа 2013 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
_____ /Молчанов А.В./
« ____ » _____ 2013 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина **МАТЕМАТИКА**

Направление подготовки **240700.62 Биотехнология**

Профиль подготовки **Биотехнология**

Квалификация (степень) выпускника **Бакалавр**

Нормативный срок обучения **4 года**

Форма обучения **Очная**

	Количество часов								
	Всего	в т.ч. по семестрам							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕТ	12	6	6						
Общее количество часов	432	216	216						
Аудиторная работа – всего, в т.ч.:	200	100	100						
лекции	80	40	40						
лабораторные	х	х	х						
практические	120	60	60						
Самостоятельная работа	232	116	116						
Количество рубежных контролей	х	3	3						
Форма итогового контроля	х	зач.	ЭКЗ.						
Курсовой проект (работа)	х								

Разработчик: доцент, Кириллова Т.В.

(подпись)

1. Цель освоения дисциплины

Целью дисциплины «Математика» является формирование навыков применения основных законов и методов математики в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 240700.62 Биотехнология дисциплина «Математика» относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла.

Дисциплина базируется на знаниях, имеющихся у студентов при получении среднего (полного) общего и среднего профессионального образования.

Для качественного усвоения дисциплины студент должен:

- знать: основные определения, законы, формулы математики в объёме курса средней школы;

- уметь: использовать полученные знания при решении задач и изучении других дисциплин.

Дисциплина «Математика» является базовой для изучения следующих дисциплин: «Прикладная механика», «Техническая термодинамика и теплотехника», «Основы проектирования и оборудования биотехнологических производств», «Автоматизация и системы управления биотехнологическими процессами» и др.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в процессе изучения дисциплины

Дисциплина «Математика» направлена на формирование у студентов профессиональной компетенции: «Быть способным и готовым использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования» (ПК-1).

В результате освоения дисциплины студент должен:

- *Знать*: основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии; теории дифференциальных уравнений и элементов теории уравнений математической физики; вероятности и математической статистики;

- *Уметь*: проводить анализ функций; решать основные задачи теории вероятности и математической статистики; решать уравнения и системы дифференциальных уравнений применительно к реальным процессам; использовать аналитические и численные методы решения алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений;

- *Владеть*: методами математического анализа и навыками их применения в задачах химии и биологии.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 12 зачётных единиц, 432 часа, из них аудиторная работа - 200 ч., самостоятельная – 232 ч.

Таблица 1

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия, содержание	Недели	Аудиторная работа			Самостоятельная работа	Контроль знаний		
			Вид занятия	Форма проведения	Кол-во часов		Кол-во часов	Вид	Форма
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 семестр									
1	Определители 2 и 3 порядков. Свойства определителей и методы их вычисления	1	Л	Т	2		ВК	ПО	10
2	Определители и методы их вычисления	1	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО	
3	Определители и методы их вычисления	1	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО	
4	Матрицы и действия над ними. Обратная матрица.	2	Л	Т	2			КЛ	
5	Матрицы, линейные операции, умножение матриц.	2	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО	
6	Ранг матрицы. Элементарные преобразования матрицы	3	Л	Т	2			КЛ	
7	Обратная матрица	3	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО	
8	Элементарные преобразования матрицы. Базисный минор	3	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО	
9	Системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений методом Крамера, обратной матрицы и Гаусса.	4	Л	Т	2			КЛ	
10	Решение систем линейных уравнений методом Крамера, обратной матрицы и Гаусса.	4	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО	
11	Исследование произвольных систем линейных уравнений. Теорема Кронекера - Капелли	5	Л	В	2			КЛ	
12	Исследование произвольных систем линейных уравнений. Теорема Кронекера - Капелли	5	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО	
13	Исследование произвольных систем линейных уравнений. Системы однородных линейных уравнений.	5	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО	
14	Векторы. Действия над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов.	6	Л	В	2			КЛ	
15	Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов.	6	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16	Прямая на плоскости. Способы задания прямой на плоскости. Угол между прямыми на плоскости. Расстояние от точки до прямой.	7	Л	В	2			КЛ	
17	Уравнения линии на плоскости. Способы задания прямой на плоскости.	7	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО	
18	Уравнения линии на плоскости. Угол между прямыми на плоскости. Расстояние от точки до прямой.	7	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО	
19	Линии второго порядка. Парабола, гипербола, эллипс.	8	Л	В	2			КЛ	
20	Геометрические определения эллипса, гиперболы, параболы. Канонические уравнения.	8	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО	
21	Плоскость. Общее и нормальное уравнение. Взаимное расположение плоскостей.	9	Л	В	2			КЛ	
22	Общее и нормальное уравнение. Взаимное расположение плоскостей. Угол между плоскостями	9	ПЗ	М	2	4	ТК	УО	
23	Различные виды уравнения плоскости Расстояние от точки до плоскости.	9	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО	
24	Прямая в пространстве. Различные виды уравнения прямой	10	Л	В	2			КЛ	
25	Прямая в пространстве. Угол между прямыми в пространстве. Условие параллельности и перпендикулярности.	10	ПЗ	Т	2	4	РК	ПО	15
26	Введение в анализ. Понятие функции одной переменной.	11	Л	М	2			КЛ	
27	Введение в анализ. Понятие функции одной переменной. Основные элементарные функции.	11	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО	
28	Введение в анализ. Понятие функции одной переменной. Основные элементарные функции.	11	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО	
29	Предел и непрерывность. Числовые последовательности. Предел последовательности.	12	Л	Т	2			КЛ	
30	Числовые последовательности. Предел последовательности. Монотонные последовательности. Число e .	12	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО	
31	Предел функции одной переменной. Непрерывность. Основные теоремы о пределах. Точки разрыва и их классификация.	13	Л	Т	2			КЛ	
32	Предел функции одной переменной. Непрерывность. Основные теоремы о пределах. Точки разрыва и их классификация.	13	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО	
33	Предел функции одной переменной. Непрерывность. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.	13	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО	
34	Производные. Определение производной. Основные правила дифференцирования. Производная сложной функции. Дифференциал функции.	14	Л	Т	2			КЛ	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
35	Основные правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций. Дифференциал функции.	14	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО	
36	Исследование функций при помощи производных. Возрастание и убывание функций. Точки экстремума.	15	Л	В	2			КЛ	
37	Исследование функций при помощи производных. Возрастание и убывание функций. Точки экстремума.	15	ПЗ	М	2	4	ТК	УО	
38	Исследование функций при помощи производных. Выпуклость и вогнутость кривой. Асимптоты графика функции.	15	ПЗ	М	2	4	РК	ПО	15
39	Основные теоремы дифференциального исчисления.	16	Л	Т	2			КЛ	
40	Теоремы о средних значениях. Формула Тейлора.	16	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО	
41	Функции нескольких переменных. Предел функции в точке. Непрерывность.	17	Л	Т	2			КЛ	
42	Функции нескольких переменных. Нахождение области определения.	17	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО	
43	Функции нескольких переменных. Предел функции в точке. Непрерывность.	17	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО	
44	Производные и дифференциалы функции нескольких переменных. Частные производные. Полный дифференциал.	18	Л	Т	2			КЛ	
45	Частные производные. Полный дифференциал. Градиент. Производная по направлению.	18	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО	
46	Экстремумы функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. Условный экстремум.	19	Л	Т	2			КЛ	
47	Частные производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков.	19	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО	
48	Экстремумы функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. Условный экстремум.	19	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО	
49	Первообразная и неопределенный интеграл. Методы интегрирования	20	Л	Т	2			КЛ	
50	Итоговое занятие	20	ПЗ	Т	2	2	РК ТР	ПО Р	15 15
	Выходной контроль						ВыхК	З	30
	Итого:				100	116			100
2 семестр									
1	Интегрирование рациональных функций и некоторых тригонометрических функций.	1	Л	Т	2		ВК	ПО	10
2	Первообразная и неопределенный интеграл. Методы интегрирования.	1	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО	
3	Интегрирование элементарных дробей и некоторых тригонометрических функций.	1	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	Определенный интеграл. Понятие определенного интеграла. Приложение определенного интеграла.	2	Л	В	2			КЛ	
5	Вычисление определенного интеграла. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.	2	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО	
6	Несобственные интегралы.	3	Л	Т	2			КЛ	
7	Вычисление площадей плоских фигур, длины дуги кривой, объемов тел вращения.	3	ПЗ	М	2	4	ТК	УО	
8	Несобственные интегралы. Несобственный интеграл от разрывной функции. Несобственный интеграл с бесконечными пределами.	3	ПЗ	П	2	4	ТК	УО	
9	Обыкновенные дифференциальные уравнения. Теорема Коши.	4	Л	В	2			КЛ	
10	Обыкновенные дифференциальные уравнения. Общие понятия	4	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО	
11	Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными, однородные, линейные, Бернулли.	5	Л	Т	2			КЛ	
12	Уравнения с разделяющимися переменными, однородные, линейные, Бернулли.	5	ПЗ	М	2	4	ТК	УО	
13	Уравнения с разделяющимися переменными, однородные, линейные, Бернулли.	5	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО	
14	Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Условие тотальности.	6	Л	Т	2			КЛ	
15	Методы решения уравнений в полных дифференциалах.	6	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО	
16	Линейные дифференциальные уравнения высших порядков	7	Л	Т	2			КЛ	
17	Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	7	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО	
18	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	7	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО	
19	Системы дифференциальных уравнений. Метод исключения	8	Л	Т	2			КЛ	
20	Системы дифференциальных уравнений. Метод исключения	8	ПЗ	М	2	4	РК	ПО	15
21	Случайные события. Классификация случайных событий. Классическое определение вероятности. Элементы комбинаторики	9	Л	Т	2			КЛ	
22	Классификация случайных событий. Классическое определение вероятности.	9	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО	
23	Классическое определение вероятности. Элементы комбинаторики	9	ПЗ	М	2	4	ТК	УО	
24	Алгебра событий. Теоремы о вероятности суммы и произведения событий. Полная вероятность.	10	Л	Т	2			КЛ	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
25	Теоремы о вероятности суммы и произведения событий. Полная вероятность. Формула Байеса.	10	ПЗ	М	2	4	ТК	УО	
26	Повторные независимые испытания. Формулы Бернулли, Лапласа, Пуассона.	11	Л	В	2	2		КЛ	
27	Повторные независимые испытания. Формулы Бернулли, Лапласа, Пуассона.	11	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО	
28	Повторные независимые испытания. Локальная и интегральная теоремы Муавра- Лапласа.	11	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО	
29	Случайные величины. Понятие, закон распределения. Функция и плотность распределения вероятности.	12	Л	Т	2			КЛ	
30	Законы распределения случайной величины. Функция и плотность распределения вероятности.	12	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО	
31	Числовые характеристики случайной величины. Понятия и свойства математического ожидания и дисперсии	13	Л	Т	2			КЛ	
32	Числовые характеристики случайной величины. Понятия и свойства математического ожидания и дисперсии	13	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО	
33	Числовые характеристики случайной величины. Понятия и свойства математического ожидания и дисперсии	13	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО	
34	Законы распределения дискретных случайных величин.	14	Л	Т	2			КЛ	
35	Некоторые важнейшие распределения: биномиальное, геометрическое, равномерное.	14	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО	
36	Законы распределения непрерывных случайных величин.	15	Л	Т	2			КЛ	
37	Некоторые важнейшие распределения: равномерное, нормальное.	15	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО	
38	Некоторые важнейшие распределения: равномерное, нормальное.	15	ПЗ	Т	2	4	РК	ПО	15
39	Статистическое распределение выборки. Числовые характеристики выборки. Точечные и интервальные оценки параметров распределения.	16	Л	Т	2			КЛ	
40	Статистическое распределение выборки, полигон, гистограмма. Эмпирическая функция распределения	16	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО	
41	Оценки параметров генеральной совокупности. Точечные оценки. Интервальные оценки	17	Л	Т	2			КЛ	
42	Статистическое оценивание характеристик распределения выборки.	17	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО	
43	Оценки параметров генеральной совокупности. Точечные оценки. Интервальные оценки	17	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
44	Проверка гипотез о параметрах распределения. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий.	18	Л	Т	2			КЛ	
45	Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий.	18	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО	
46	Проверка гипотез о законе распределения. Критерий согласия «хи-квадрат»	19	Л	Т	2			КЛ	
47	Проверка гипотез о законе распределения. Критерий согласия «хи-квадрат»	19	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО	
48	Проверка гипотез о законе распределения. Критерий согласия «хи-квадрат»	19	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО	
49	Элементы регрессионного и корреляционного анализа.	20	Л	В	2			КЛ	
50	Линейная корреляционная зависимость	20	ПЗ	М	2	2	РК ТР	ПО Р	15 15
	Выходной контроль					-	Вых.К	3	30
	Итого				100	116			100
	Всего				200	232			200

Примечание:

Условные обозначения:

Виды аудиторной работы: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие.

Формы проведения занятий: В – лекция-визуализация, П – проблемная лекция/занятие, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме, М – моделирование.

Виды контроля: ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ТР – творческий рейтинг, ВыхК – выходной контроль.

Форма контроля: УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, Т – тестирование, КЛ – конспект лекции, Э – экзамен, Р- реферат.

5. Образовательные технологии

Для успешной реализации образовательного процесса по дисциплине «Математика» и повышения его эффективности используется как традиционные педагогические технологии, так и методы активного обучения: лекция-визуализация, проблемная занятие, моделирование.

Удельный вес занятий, проводимых с использованием активных и интерактивных методов обучения, в целом по дисциплине составляет 22% аудиторных занятий (в ФГОС не менее 20%).

6. Оценочные средства при проведении входного, рубежного и выходного контролей.

1 семестр

Вопросы входного контроля

1. Выполнение арифметических действий
2. Действие с корнями и степенями.
3. Тождественные преобразования алгебраических выражений.

4. Линейные уравнения и системы линейных уравнений.
5. Квадратные уравнения.
6. Линейные и квадратные неравенства.
7. Системы неравенств.
8. Тождественные преобразования логарифмических и показательных выражений.
9. Тождественные преобразования тригонометрических выражений.

Вопросы рубежного контроля №1

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Вычисление определителей 2-го и 3-го порядков.
2. Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения.
3. Методы вычисления определителей 2-го и 3-го порядков.
4. Матрицы. Квадратная, прямоугольная, единичная матрицы. Сложение, вычитание, умножение матрицы на число.
5. Произведение матриц. Условие, при котором возможно умножение матриц.
6. Обратная матрица.
7. Системы линейных алгебраических уравнений. Метод Крамера.
8. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы.
9. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
10. Различные виды уравнения прямой на плоскости.
11. Условие параллельности и перпендикулярности прямых. Угол между двумя прямыми. Расстояние от точки до прямой.
12. Плоскость в пространстве. Взаимное расположение плоскостей.
13. Кривые второго порядка.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Системы линейных однородных уравнений.
2. Прямоугольная и полярная системы координат на плоскости.
3. Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости.
4. Кривые второго порядка.
5. Простейшие задачи аналитической геометрии в пространстве.
6. Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых. Взаимное расположение прямой и плоскости.
7. Поверхности второго порядка.

Вопросы рубежного контроля №2

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях.

1. Функция, область определения и область значений. Простейшие элементарные функции. Способы задания функции.
2. Предел функции. Односторонние пределы.
3. Теоремы о пределах.
4. Замечательные пределы.

5. Эквивалентные бесконечно малые. Вычисление пределов с помощью эквивалентных бесконечно малых.
6. Производная функции. Её геометрический и механический смысл.
7. Основные правила и формулы дифференцирования.
8. Сложная функция и её производная.
9. Неявная функция и её производная.
10. Параметрически заданная функция и её производная.
11. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Приложение дифференциала к приближённым вычислениям.
12. Производные и дифференциалы высших порядков.
13. Теорема Ролля, Лагранжа, Коши.
14. Правило Лопиталья.
15. Формула Тейлора.
16. Условия монотонности функции. Экстремумы функции.
17. Выпуклость, вогнутость функции. Точки перегиба.
18. Асимптоты функции (вертикальные, горизонтальные, наклонные).

Вопросы для самостоятельного изучения.

1. Непрерывность функции в точке и на множестве точек. Теоремы о непрерывных функциях.
2. Точки разрыва функции и их квалификация.
3. Теоремы о функциях, непрерывных на отрезке.
4. Правило Лопиталья.
5. Числовые ряды. Признаки сходимости рядов.

Вопросы рубежного контроля №3

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Понятие функции нескольких переменных. Область определения.
2. Предел функции нескольких переменных в точке. Свойства пределов.
3. Непрерывность нескольких переменных.
4. Частные производные.
5. Полное приращение и полный дифференциал.
6. Частные производные и дифференциалы высших порядков.
7. Теорема о смешанной производной.
8. Дифференцирование сложной функции. Формула полной производной.
9. Производная по направлению. Градиент.
10. Необходимые и достаточные условия экстремума функции нескольких переменных.
11. Условный экстремум. Функция Лагранжа.
12. Наибольшее и наименьшее значение функции нескольких переменных.

Вопросы для самостоятельного изучения.

1. Скалярное поле. Производная по направлению.
2. Градиент, его свойства. Инвариантное определение градиента.
3. Векторное поле.

4. Дивергенция векторного поля, ее физический смысл. Инвариантное определение дивергенции. Свойства дивергенции.
5. Соленоидальное поле, его основные свойства.

2 семестр

Вопросы входного контроля

1. Вычисление определителей 2-го и 3-го порядков.
2. Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения.
3. Матрицы. Квадратная, прямоугольная, единичная матрицы. Сложение, вычитание, умножение матрицы на число. Обратная матрица.
4. Решение систем алгебраических уравнений.
5. Прямая на плоскости. Способы задания прямой.
6. Пределы функции. Теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей.
7. Производная функции. Основные правила и формулы дифференцирования.
8. Использование производной при построении графика функции.
9. Понятие функции нескольких переменных. Область определения.
10. Предел функции нескольких переменных в точке. Свойства пределов.
11. Непрерывность нескольких переменных.
12. Частные производные.
13. Полное приращение и полный дифференциал.
14. Частные производные и дифференциалы высших порядков.
15. Теорема о смешанной производной.
16. Дифференцирование сложной функции. Формула полной производной.
17. Производная по направлению. Градиент.
18. Необходимые и достаточные условия экстремума функции нескольких переменных.
19. Условный экстремум. Функция Лагранжа.
20. Наибольшее и наименьшее значение функции нескольких переменных.

Вопросы рубежного контроля №4

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Первообразная функция и неопределенный интеграл, его геометрический смысл.
2. Свойства неопределённого интеграла.
3. Таблица интегралов некоторых функций.
4. Метод подстановки (замены переменной) в неопределённом интеграле.
5. Интегрирование по частям в неопределённом интеграле.
6. Интегрирование рациональных дробей.
7. Понятие определённого интеграла и его геометрический смысл.

8. Свойства определённого интеграла.
9. Формула Ньютона-Лейбница.
10. Замена переменной и интегрирование по частям в определённом интеграле.
11. Приложение определённых интегралов. Вычисление площадей плоских фигур, длин дуг
12. Дифференциальные уравнения. Общие понятия: порядок уравнения, решение, общее и частное решения.
13. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Теорема Коши и следствия из неё.
14. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, однородные, линейные, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах.
15. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.
16. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Структура общего решения. Нахождение частного решения.
17. Системы дифференциальных уравнений. Метод исключения.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Интегрирование рациональных дробей.
2. Интегрирование тригонометрических функций.
3. Интегрирование некоторых иррациональных функций.
4. Вычисление объёмов тел вращения, координат центра тяжести.
5. Площадь и длина дуги в полярных координатах
6. Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка.
7. Системы дифференциальных уравнений. Метод исключения.
8. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами.
9. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами.
10. Интегрирующий множитель.

Вопросы рубежного контроля №5

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях.

1. Элементы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания. Примеры.
2. Случайные события и их классификация
3. Классическое определение вероятности. Непосредственный подсчёт вероятности.
4. Понятие суммы и произведения событий
5. Несовместимые события. Теорема сложения вероятностей несовместимых событий и следствия из неё.

6. Совместные события. Теорема сложения вероятностей совместных событий
7. Независимые события. Теорема умножения вероятностей независимых событий
8. Зависимые события. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей зависимых событий
9. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли
10. Локальная и интегральная формулы Лапласа
11. Формула Пуассона, условия её применения
12. Понятие случайной величины, закон её распределения
13. Дискретная случайная величина. Ряд распределения, многоугольник распределения
14. Функция распределения $F(x)$ и её свойства
15. Непрерывная случайная величина. Плотность распределения вероятности $f(x)$ и её свойства. Кривая распределения.
16. Числовые характеристики дискретной и непрерывной случайных величин (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение)
17. Свойства математического ожидания и дисперсии
18. Нормальное распределение непрерывной случайной величины, определение, вид кривой Гаусса, свойства кривой.
19. Вероятность попадания нормально распределённой случайной величины в заданный интервал. Правило 3-х сигм

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Относительная частота случайного события и статистическое определение вероятности
2. Биномиальное распределение дискретной случайной величины, его числовые характеристики
3. Геометрическое распределение дискретной случайной величины, его числовые характеристики.
4. Равномерное распределение непрерывной случайной величины, его числовые характеристики.
5. Двумерная случайная величина.

Вопросы рубежного контроля №6

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Статистический и вариационный ряды. Варианты, частоты, относительные частоты
2. Статистическое распределение выборки. Полигон.
3. Эмпирическая функция распределения $F^*(x)$. Её свойства
4. группированное статистическое распределение. Построение гистограммы
5. Числовые характеристики выборки
6. Точечные оценки числовых характеристик и их свойства

7. Точечные оценки математического ожидания, дисперсии, среднего квадратического отклонения генеральной совокупности
8. Интервальные оценки. Доверительная вероятность и доверительный интервал
9. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном и неизвестном среднем квадратическом отклонении генеральной совокупности
10. Функциональная и корреляционная зависимости между случайными величинами
11. Основные задачи теории корреляции
12. Коэффициент корреляции и его свойства
13. Линейная корреляция. Определение параметров прямой регрессии методом квадратов.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Генеральная и выборочная совокупность. Выборочный метод. Повторная, бесповторная, репрезентативная выборки.
2. Эмпирическая функция распределения
3. Проверка статистических гипотез.
4. Корреляционное отношение. Определение параметров нелинейной регрессии методом квадратов.
5. Множественная регрессия. Определение параметров множественной регрессии методом квадратов.

Вопросы выходного контроля

1-ый семестр (зачет)

1. Вычисление определителей 2-го и 3-го порядков.
2. Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения.
3. Методы вычисления определителей 2-го и 3-го порядков.
4. Матрицы. Квадратная, прямоугольная, единичная матрицы. Сложение, вычитание, умножение матрицы на число.
5. Произведение матриц. Условие, при котором возможно умножение матриц.
6. Обратная матрица.
7. Системы линейных алгебраических уравнений. Метод Крамера.
8. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы.
9. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
10. Прямоугольная и полярная системы координат на плоскости. Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости.
11. Различные виды уравнения прямой на плоскости.
12. Условие параллельности и перпендикулярности прямых. Угол между двумя прямыми. Расстояние от точки до прямой.
13. Кривые второго порядка
14. Плоскость в пространстве. Взаимное расположение плоскостей

15. Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых. Взаимное расположение прямой и плоскости.
16. Функция, область определения и область значений. Простейшие элементарные функции. Способы задания функции.
17. Предел функции. Односторонние пределы.
18. Теоремы о пределах.
19. Замечательные пределы.
20. Эквивалентные бесконечно малые. Вычисление пределов с помощью эквивалентных бесконечно малых.
21. Непрерывность функции в точке и на множестве точек. Теоремы о непрерывных функциях.
22. Точки разрыва функции и их квалификация.
23. Теоремы о функциях, непрерывных на отрезке.
24. Производная функции. Её геометрический и механический смысл.
25. Основные правила и формулы дифференцирования.
26. Сложная функция и её производная.
27. неявная функция и её производная.
28. Параметрически заданная функция и её производная.
29. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Приложение дифференциала к приближённым вычислениям.
30. Производные и дифференциалы высших порядков.
31. Теорема Роля, Лагранжа, Коши.
32. Правило Лопиталя.
33. Формула Тейлора.
34. Условия монотонности функции. Экстремумы функции.
35. Выпуклость, вогнутость функции. Точки перегиба.
36. Асимптоты функции (вертикальные, горизонтальные, наклонные).
37. Понятие функции нескольких переменных. Область определения.
38. Предел функции нескольких переменных в точке. Свойства пределов.
39. Непрерывность нескольких переменных.
40. Частные производные.
41. Полное приращение и полный дифференциал.
42. Частные производные и дифференциалы высших порядков.
43. Теорема о смешанной производной.
44. Дифференцирование сложной функции. Формула полной производной.
45. Производная по направлению. Градиент.
46. Необходимые и достаточные условия экстремума функции нескольких переменных.
47. Условный экстремум. Функция Лагранжа.
48. Наибольшее и наименьшее значение функции нескольких переменных.

2-ой семестр (экзамен)

1. Первообразная функция и неопределённый интеграл, его геометрический смысл.

2. Свойства неопределённого интеграла.
3. Таблица интегралов некоторых функций.
4. Метод подстановки (замены переменной) в неопределённом интеграле.
5. Интегрирование по частям в неопределённом интеграле.
6. Интегрирование рациональных дробей.
7. Понятие определённого интеграла и его геометрический смысл.
8. Свойства определённого интеграла.
9. Формула Ньютона-Лейбница.
10. Замена переменной и интегрирование по частям в определённом интеграле.
11. Приложение определённых интегралов. Вычисление площадей плоских фигур, длин дуг, объёмов тел вращения, координат центра тяжести.
12. Дифференциальные уравнения. Общие понятия: порядок уравнения, решение, общее и частное решения
13. Дифференциальные уравнения 1 го порядка. Теорема Коши и следствия из неё
14. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, однородные, линейные, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах.
15. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2го порядка с постоянными коэффициентами
16. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2 го порядка с постоянными коэффициентами. Структура общего решения. Нахождение частного решения.
17. Системы дифференциальных уравнений. Метод исключения.
18. Элементы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания. Примеры.
19. Случайные события и их классификация
20. Относительная частота случайного события и статистическое определение вероятности
21. Классическое определение вероятности. Непосредственный подсчёт вероятности.
22. Понятие суммы и произведения событий
23. Несовместимые события. Теорема сложения вероятностей несовместимых событий и следствия из неё.
24. Совместные события. Теорема сложения вероятностей совместных событий
25. Независимые события. Теорема умножения вероятностей независимых событий
26. Зависимые события. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей зависимых событий
27. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли
28. Локальная и интегральная формулы Лапласа
29. Формула Пуассона, условия её применения
30. Понятие случайной величины, закон её распределения

31. Дискретная случайная величина. Ряд распределения, многоугольник распределения
32. Функция распределения $F(x)$ и её свойства
33. Непрерывная случайная величина. Плотность распределения вероятности $f(x)$ и её свойства. Кривая распределения.
34. Числовые характеристики дискретной и непрерывной случайных величин (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение)
35. Свойства математического ожидания и дисперсии
36. Биномиальное распределение дискретной случайной величины, его числовые характеристики
37. Равномерное распределение непрерывной случайной величины, его числовые характеристики
38. Нормальное распределение непрерывной случайной величины, определение, вид кривой Гаусса, свойства кривой.
39. Вероятность попадания нормально распределённой случайной величины в заданный интервал. Правило 3-х сигм
40. Генеральная и выборочная совокупность. Выборочный метод. Повторная, бесповторная, репрезентативная выборки
41. Статистический и вариационный ряды. Варианты, частоты, относительные частоты
42. Статистическое распределение выборки. Полигон.
43. Эмпирическая функция распределения $F^*(x)$. Её свойства
44. группированное статистическое распределение. Построение гистограммы
45. Числовые характеристики выборки
46. Точечные оценки числовых характеристик и их свойства
47. Точечные оценки математического ожидания, дисперсии, среднего квадратического отклонения генеральной совокупности
48. Интервальные оценки. Доверительная вероятность и доверительный интервал
49. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном и неизвестном среднем квадратическом отклонении генеральной совокупности
50. Функциональная и корреляционная зависимости между случайными величинами
51. Основные задачи теории корреляции
52. Коэффициент корреляции и его свойства
53. Линейная корреляция. Определение параметров прямой регрессии методом квадратов.

Темы типовых расчетов

1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии.
2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.
3. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.

4. Интегральное исчисление функции одной переменной и дифференциальные уравнения.
5. Элементы теории вероятностей.
6. Математическая статистика.

Темы рефератов

1. Пределы и производные: сущность, значение, вычисление.
2. Определение уравнения переходного процесса.
3. Определение экстремумов функций многих переменных.
4. Основные концепции математического моделирования.
5. Математическое программирование: сущность и значение.
6. Современные открытия в области математики.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература (библиотека СГАУ)

1. **Виленкин, И. В.** Высшая математика для студентов экономических, технических, естественно-научных специальностей вузов: учеб. пособие / И. В. Виленкин. - 3-е изд., испр. - Ростов н/Д. : Феникс, 2005. - 414 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 5-222-07171-5

2. **Вентцель, Е. С.** Теория вероятностей и ее инженерные приложения : учебное пособие / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. - 4-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2007. - 491 с. - (Учебники для вузов. Математика). - ISBN 978-5-06-005714-0

3. **Камышова, Г. Н.** Математический анализ : учебное пособие / Г. Н. Камышова, С. В. Чумакова, Н. Н. Терехова ; ФГБОУ ВПО СГАУ. - Саратов : Научная книга, 2012. - 87 с. - ISBN 978-5-97

4. **Чудесенко, В. Ф.** Сборник заданий по специальным курсам высшей математики. Типовые расчеты : учебное пособие / В. Ф. Чудесенко. - 3-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2005. - 126 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 5-8114-0661-4

5. **Линьков, В. М.** Высшая математика в примерах и задачах. Компьютерный практикум : учебное пособие / В. М. Линьков, Н. Н. Яремко. - М. : Финансы и статистика, 2006. - 320 с. - ISBN 5-279-02773-1

6. **Рау, В. Г.** Практический курс математики и общей теории статистики : учебное пособие / В. Г. Рау. - М. : Высш. шк., 2006. - 126 с. : ил. - ISBN 5-06-005529-9

7. **Шипачев, В. С.** Задачник по высшей математике : учебное пособие / В. С. Шипачев. - 6-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2006. - 304 с. - ISBN 5-06-003575-1

8. **Шипачев, В. С.** Высшая математика : учебник / В. С. Шипачев. - 8-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2007. - 479 с. - ISBN 5-06-003959-5

б) дополнительная литература

1. **Демидович, Б. П.** Краткий курс высшей математики : учебное пособие / Б. П. Демидович, В. А. Кудрявцев. - М. : Астрель ; М. : АСТ, 2007. - 654 с. – ISBN 5-271-01318-9. – ISBN 5-17-004601-4

2. **Омельченко, В. П.** Высшая математика в упражнениях и задачах : в 2 ч. Ч.2 / П. Е. З. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. - М. : Оникс 21 век ; М. : Экзамен ; М. : Мир и образование, 2003. - 416 с. : ил. - ISBN5-329-00327-х. – ISBN 5-94666-009-8

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы, Агропоиск, полнотекстовая база данных иностранных журналов Doal, поисковые системы Rambler, Yandex, Google

• имеется свободный доступ (по истечении 3-х лет со дня публикации) к математическим журналам Отделения Математики РАН - www.Math-Net.ru

• краткие энциклопедические статьи по математике - <http://mathworld.wolfram.com>

• решение различных типов уравнений, в том числе, дифференциальных - <http://eqworld.ipmnet.ru>

• статьи по истории математики - <http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk>

• электронная библиотека СГАУ- <http://library.sgau.ru>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятий используется следующее материально-техническое обеспечение:

- персональные компьютеры,
- комплект мультимедийного оборудования

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению подготовки 240700.62 Биотехнология.