

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО

Декан инженерного факультета


_____ Д.Н. Пирожков
подпись
«25» ноября 2015г.

УТВЕРЖДЕНО

Проректор по учебной работе


_____ И.А. Косачев
подпись
«25» ноября 2015г.

Кафедра Математика

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИКА

Направление подготовки
35.03.06 «Агроинженерия»

Профиль подготовки
«Технические системы в агробизнесе»

«Электрооборудование и электротехнологии»

«Технологическое оборудование для хранения и
переработки с.-х. продукции

«Технический сервис в агропромышленном комплексе»

Уровень высшего образования – бакалавриат

Барнаул 2015

Рабочая программа учебной дисциплины «Математика» составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования от 20.10.2015 по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» в соответствии с учебным планом, утвержденным ученым советом университета в 2015 г. по профилям:

«Технические системы в агробизнесе»;
«Электрооборудование и электротехнологии»;
«Технологическое оборудование для хранения и переработки с.-х. продукции»;
«Технический сервис в агропромышленном комплексе» .

Рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 3 от 25.11.2015 г.

Зав. кафедрой

К.П.Н., доцент
ученая степень, ученое звание


подпись

М.В. Кокшарова
И.О. Фамилия

Одобрена на заседании методической комиссии инженерного факультета, протокол № 5 от 25.11.2015 г.

Председатель методической комиссии

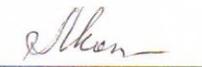
К.Т.Н., доцент
ученая степень, ученое звание


подпись

В.В. Садов
И.О. Фамилия

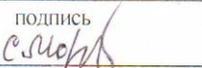
Составители:

К.П.Н., доцент
ученая степень, ученое звание


подпись

М.В. Кокшарова
И.О. Фамилия

К.Ф.-М.Н., доцент
ученая степень, ученое звание


подпись

С.В. Морозова
И.О. Фамилия

Лист внесения дополнений и изменений
в рабочую программу учебной дисциплины
«Математика»

на 2016 - 2017 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании
кафедры, протокол № 1 от 31 августа 2016 г.

В рабочую программу вносятся следующие
изменения:

1. Изменений нет
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

к.ф.-м.н., доцент С.В. Морозова
ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия

ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия

Зав. кафедрой

к.п.наук, доцент М.В.Кокшарова
ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

на 2017 - 2018 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании
кафедры, протокол № 1 от 31 августа 2017г.

В рабочую программу вносятся следующие
изменения:

1. Изменений нет
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

к.ф.-м.н., доцент С.В. Морозова
ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия

ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия

Зав. кафедрой

к.п.наук, доцент М.В.Кокшарова
ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании
кафедры, протокол № __ от _____ 201__ г.

В рабочую программу вносятся следующие
изменения:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия

ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия

Зав. кафедрой

ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании
кафедры, протокол № __ от _____ 201__ г.

В рабочую программу вносятся следующие
изменения:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия

ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия

Зав. кафедрой

ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

Оглавление

1. Цели и задачи освоения дисциплины.....	5
2. Место дисциплины в структуре ОПОП направления (специальности)...	5
3. Требования к результатам освоения дисциплины.....	7
4. Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий.....	7
5. Тематический план изучения дисциплины.....	9
6. Образовательные технологии.....	19
7. Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	19
8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	43
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	44

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины _____ Математика _____

- ознакомить студентов с основами математических аппаратами, необходимыми для решения теоретических и практических задач;
- выработать у студентов умение проводить математический анализ прикладных задач и использовать для их решения известные математические методы;
- развить у студентов навыки самостоятельной работы с литературой по математике.

Освоение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, в соответствии с которыми обучающийся должен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, быть готовым обрабатывать результаты экспериментальных исследований.

К основным задачам курса относятся:

- воспитание достаточно высокой математической культуры;
- развитие у студентов логического и алгоритмического мышления;
- обучение применению математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.

Математическая культура включает в себя ясное понимание необходимости математического образования, в том числе выработку представления о роли и месте математики в современной цивилизации и мировой культуре, умение логически мыслить, оперировать с абстрактными объектами, грамотно использовать математические понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений.

Для достижения данной цели обучающийся должен овладеть знаниями, умениями и навыками, определяемыми программой курса «Математика». Курс изучается четыре семестра.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Математика» относится к базовой части цикла математических и естественнонаучных дисциплин и является продолжением и углублением изучения математики, начатого в школе.

Навыки использования языка математики, основные понятия и методы линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории дифференциальных уравнений необходимы для изучения большинства дисциплин как естественнонаучного, так и профессионального циклов учебных планов всех направлений.

Кроме того, развитие логического и алгоритмического мышления необходимо для овладения основными специальными дисциплинами и играет важную роль в системе профессиональной подготовки специалистов.

В результате изучения математики студент должен:

знать: основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, дискретной математики, теории дифференциальных уравнений, теории вероятности и теории математической статистики, статистических методов обработки экспериментальных данных, элементов теории функций комплексной переменной;

уметь: использовать математический аппарат для обработки технической и экономической информации и анализа данных, связанных с машиноиспользованием и надежностью технических систем;

владеть: методами построения математических моделей типовых профессиональных задач.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 14 зачетных единиц.

Дисциплина «Математика» является основой для изучения таких дисциплин как: математические модели в с/х производстве; математическая статистика; метрология, стандартизация и сертификация; начертательная геометрия и инженерная графика; основы научных исследований; спецглавы математики; теоретическая механика.

Таблица 1

Сведения о дисциплинах, на которые опирается содержание данной дисциплины

Наименование дисциплины, других элементов учебного плана, на которые опирается математика	Перечень разделов
Школьный курс математики среднее (полное) общее образование	Элементарная математика, алгебра и начала анализа, планиметрия, стереометрия
Школьный курс физики среднее (полное) общее образование	Механика, молекулярная физика, электродинамика, колебания и волны, квантовая физика
Школьный курс информатики среднее (полное) общее образование	Моделирование, системы счисления, логика и алгоритмы, обработка числовой информации

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Таблица 2

Сведения о компетенциях и результатах обучения, формируемых данной дисциплиной

Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной	Код компетенции по ФГОС ВО или ОПОП	Перечень результатов обучения, формируемых дисциплиной		
		По завершении изучения данной дисциплины выпускник должен		
		знать	уметь	владеть
Способность к самоорганизации и самообразованию	ОК-7	современные способы получения данных, их обработки и анализа	критически оценивать уровень своей квалификации и необходимость ее повышения	навыками самостоятельной работы
Способность к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	ОПК-2	основные понятия и методы фундаментальных разделов математики, необходимые в профессиональной деятельности	использовать математические методы для решения прикладных задач; читать техническую литературу по своей специальности, использующую математический аппарат	методами обработки и анализа числовых данных; техникой основных математических действий, преобразований и вычислений
Готовность к обработке результатов экспериментальных исследований	ПК-3	основные методы и приемы изучения экспериментальных данных, их сбора, обработки и анализа	обобщать и анализировать экспериментальные данные	способностью делать аргументированные выводы по результатам экспериментальных исследований

4. Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Таблица 3

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий, реализуемой по учебному плану 504 часа

Очное обучение

Вид занятий	Всего	В том числе по семестрам			
		1	2	3	4
1. Аудиторные занятия, часов, всего.	250	66	66	66	52

в том числе:					
1.1. Лекции	122	34	34	34	20
1.2. Лабораторные работы					
1.3. Практические (семинарские) занятия	128	32	32	32	32
2. Самостоятельная работа, часов, всего	254	78	42	78	56
в том числе:					
2.1. Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)					
2.2. Расчетно-графическое задание (РГР)					
2.3. Самостоятельное изучение разделов	36	12	8	10	6
2.4. Текущая самоподготовка	104	27	16	48	13
2.5. Подготовка и сдача зачета (экзамена)	74	27	10	10	27
2.6. Контрольная работа (К)	40	12 (2)	8 (2)	10 (2)	10 (2)
Итого часов (стр. 1+ стр.2)	504	144	108	144	108
Форма промежуточной аттестации		экзамен	зачет	зачет	экзамен
Общая трудоемкость, зачетных единиц	14	4	3	4	3

Заочное обучение

Вид занятий	Всего	В том числе по семестрам		
		1	2	3
1. Аудиторные занятия, часов, всего.	56	20	18	18
в том числе:				
1.1. Лекции	28	10	10	8
1.2. Лабораторные работы				
1.3. Практические (семинарские) занятия	28	10	8	10
2. Самостоятельная работа, часов, всего	448	165	121	162
в том числе:				
2.1. Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)				
2.2. Расчетно-графическое задание (РГР)				
2.3. Самостоятельное изучение разделов	224	86	50	88
2.4. Текущая самоподготовка	28	15	6	7
2.5. Подготовка и сдача зачета (экзамена)	22	4	9	9
2.6. Контрольная работа (К)	174	60	56	58

Итого часов (стр. 1+ стр.2)	504	185	139	180
Форма промежуточной аттестации		зачет	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость, зачетных единиц	14	5	4	5

5. Тематический план изучения дисциплины

Таблица 4

Тематический план изучения дисциплины по учебному плану

Наименование темы	Изучаемые вопросы	Объем часов				Форма текущего контроля
		Лекции	Лабораторные работы	Практические работы	Самостоятельная работа	
1 семестр						
Элементы линейной алгебры						
Матрицы	Понятия матрицы, её порядка. Квадратная, прямоугольная, треугольная, единичная матрицы. Операции над матрицами: сумма, произведение, умножение матрицы на число. Понятие ранга матрицы. Элементарные преобразования. Ранг матрицы трапециевидной формы	3		3	2	ДЗ, Т
Определители	Определители 2-го, 3-го, n-го порядка. Правило треугольников. Определитель треугольной матрицы. Свойства определителей. Обратная матрица. Теоремы о существовании и единственности. Алгоритм получения обратной матрицы	2		2	2	ДЗ, Т
Системы линейных уравнений	Система линейных уравнений, ее решение. Системы однородные, неоднородные, совместные, несовместные, определенные, неопределенные. Теорема Кронекера-Капелли и теорема о числе решений системы. Правило Крамера для системы 3-х линейных уравнений с 3-мя неизвестными. Матричный метод решения систем линейных уравнений. Метод Гаусса. Выбор базисных и свободных переменных. Общее и частное решения	3		4	7	ДЗ, Т, К
Элементы векторной алгебры						

Основные понятия, связанные с векторами	Понятия вектора, его длины, орта, равных векторов, коллинеарных и компланарных векторов. Линейные операции над векторами. Линейная комбинация векторов. Линейно зависимые и линейно независимые вектора. Необходимые и достаточные условия коллинеарности и компланарности векторов	2		1	1	ДЗ, Т
Вектор в прямоугольной декартовой системе координат	Проекция вектора на ось и ее свойства. Прямоугольная декартова система координат на плоскости и в пространстве. Координаты вектора. Теорема о разложении вектора по базису. Длина вектора через координаты, направляющие косинусы, расстояние между точками, координаты вектора через координаты точек начала и конца, координаты середины отрезка, линейные операции между векторами в координатной форме	2		1	2	ДЗ, Т
Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов	Понятия скалярного, векторного, смешанного произведений. Их свойства и вычисление через координаты. Приложение	1		2	7	ИЗ, Т
Элементы аналитической геометрии						
Линия на плоскости	Полярная система координат. Её связь с декартовой. Уравнение линии в полярной системе координат. Уравнения прямой на плоскости: общее, каноническое, параметрическое, через 2 точки, с угловым коэффициентом, в отрезках. Взаимное расположения прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой. Понятия эллипса, гиперболы, параболы. Их канонические уравнения и построение. Эксцентриситет эллипса и гиперболы. Асимптоты гиперболы. Параллельный перенос	5		5	2	ДЗ, Т
Поверхность и линия в пространстве	Уравнения плоскости: общее, проходящей через 3 точки, в отрезках. Расстояние от точки до плоскости. Уравнения прямой в пространстве: общие, канонические, параметрические, проходящей через 2 точки. Взаимное расположение	2		2	6	ДЗ, Т, защита конспекта «Поверхности»

	прямых и плоскостей в пространстве. Понятие цилиндрической поверхности. Эллиптический, гиперболический, параболический цилиндры, пары пересекающихся или параллельных плоскостей. Основные поверхности 2-го порядка: эллипсоид, однополостный и двуполостный гиперболоиды, эллиптический и гиперболический параболоиды, конус					
Введение в математический анализ						
Функции	Понятие функции. Четная, нечетная, периодическая, ограниченная, постоянная функции. Способы задания функций. Классификация элементарных функций. Приемы, используемые при построении графиков функций				6	Защита конспекта
Предел функции	Понятие числовой последовательности, её предела. Сходящаяся, расходящаяся, ограниченная, монотонная последовательности. Теорема об ограниченности сходящейся последовательности. Понятие предела функции. Геометрическая интерпретация. Односторонние пределы. Понятия бесконечно малой и бесконечно большой функций, свойства. Арифметические свойства пределов. 1-й и 2-й замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых функций. Основные эквивалентности	5		4	6	ДЗ, Т
Непрерывность функции	Понятие непрерывности функции в точке (2 определения), на интервале, на отрезке. Свойства непрерывных функций. Точки разрыва. Их классификация	2		2	1	ДЗ
Дифференциальное исчисление функции одного переменного						
Понятие производной	Понятие производной. Её механический смысл. Понятие касательной. Геометрический смысл производной. Теорема о непрерывности дифференцируемой функции	1			1	
Методы дифференцирования	Основные правила дифференцирования. Таблица основных производных. Правила дифференцирования сложной и обратной функций, неявно заданной функции и функции, заданной	4		5	7	ДЗ, Т, К

	параметрически. Логарифмическая производная. Гиперболические функции. Уравнения, графики, производные. Понятие производных высших порядков					
Дифференциал функции	Понятие дифференциала. Основные свойства дифференциала. Формула для приближенных вычислений с помощью дифференциала. Дифференциалы высших порядков	2		1	1	
	Подготовка к экзамену				27	Э
	Итого за 1 семестр	34		32	78	
2 семестр						
Приложение дифференциального исчисления ФОП	Уравнения касательной и нормали к кривой. Правило Лопиталья. Вычисление пределов с помощью правила Лопиталья. Возрастающая и убывающая функции. Теоремы о связи между знаками производной и возрастанием и убыванием функции. Экстремум функции. Критические точки 1-го рода. Необходимое и достаточные условия существования экстремума. Наименьшее и наибольшее значения функции на отрезке. Выпуклость и вогнутость функции. Теоремы о зависимости направления выпуклости от знака 2-й производной. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия существования точки перегиба. Понятие асимптоты. Вертикальная, горизонтальная и наклонная асимптоты	6		5	7	ИЗ
Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных						
Частные производные ФНП	Понятие функции многих переменных на примере функции 2-х переменных. Область определения. Понятие предела, непрерывности функции 2-х переменных. Открытая, замкнутая, ограниченная области. Наибольшее и наименьшее значения функции в области. Частные и полное приращения функции. Частные производные 1-го порядка. Понятие полного дифференциала. Формула для приближенных вычислений. Производная функции, заданной неявно (случай $F(x, y) = 0, F(x, y, z) = 0$). Частные	3		2	4	ДЗ,

	производные высших порядков. Теорема о равенстве смешанных производных					
Приложение ФНП	Понятие производной по направлению. Формулы для ее вычисления для функций 2-х и 3-х переменных. Понятие градиента. Производная по направлению градиента. Понятия касательной плоскости и нормали к поверхности. Их уравнения. Экстремум функции 2-х переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума	3		3	3	ДЗ
Неопределенный интеграл						
Понятие неопределенного интеграла и методы вычисления	Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Перечислить свойства. Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование. Подведение функции под знак дифференциала. Метод замены переменной. Интегрирование по частям. Правила применения (выбор u и dv). Интегралы от некоторых функций, содержащих квадратный трехчлен. Правильные и неправильные дроби. Разложение рациональных дробей на сумму простейших. Интегралы от иррациональных функций. Интегрирование некоторых классов тригонометрических функций. "Неберущиеся" интегралы	9		10	10	ДЗ, АКР
Определенный интеграл						
Методы вычисления определенного интеграла	Понятие определенного интеграла как предела интегральных сумм. Его геометрический смысл. Свойства определенного интеграла. Определенный интеграл как функция верхнего предела. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменной в определенном интеграле. Понятие несобственных интегралов 1-го и 2-го рода	3		4	4	ДЗ, Т
Приложение определенного интеграла	Вычисление площади криволинейной трапеции (в декартовой и полярной системах координат, случай параметрически заданной кривой). Длина дуги кривой. Формулы для вычисления (в декартовой и полярной системах координат, случай	3		2	4	ИЗ

	параметрически заданной кривой). Объем тела через площадь поперечного сечения. Объем тела вращения. Физические приложения					
Двойной интеграл						
Понятие и методы вычисления двойного интеграла	Понятие двойного интеграла и его геометрический смысл. Достаточные условия интегрируемости. Основные свойства двойного интеграла. Повторный интеграл. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах. Двойной интеграл в полярных координатах	3		3	3	ДЗ
Приложение двойного интеграла	Геометрические приложения двойного интеграла (объем, площадь плоской фигуры). Физические приложения двойного интеграла (вычисление массы, координат центра тяжести, моментов инерции)	3		3	3	ДЗ
Тройные интегралы						
Тройные интегралы	Понятие тройного интеграла и его геометрический смысл. Основные свойства тройного интеграла. Вычисление тройного интеграла в декартовых, цилиндрических и сферических координатах. Геометрические, физические приложения тройного интеграла	1			4	Защита конспекта
	Подготовка к зачету				10	3
	Итого за 2 семестр	34		32	42	
3 семестр						
Криволинейные интегралы						
Криволинейный интеграл 1-го рода	Понятие криволинейного интеграла 1-го рода. Его приложения. Вычисление криволинейного интеграла 1-го рода (в декартовой и полярной системах координат, случай параметрически заданной кривой)	2		4	4	ДЗ
Криволинейный интеграл 2-го рода	Понятие криволинейного интеграла 2-го рода. Его зависимость от направления обхода кривой. Положительное направление обхода замкнутого контура. Вычисление криволинейного интеграла 2-го рода (кривая задана в декартовой системе координат, параметрически). Формула Грина и условия независимости	3		3	4	ДЗ

	криволинейного интеграла 2-го рода от пути интегрирования					
Поверхностные интегралы и элементы теории поля						
Поверхностные интегралы и элементы теории поля	Понятие поверхностных интегралов 1-го и 2-го рода. Обозначения. Формулы Остроградского и Стокса. Понятие скалярного и векторного полей, стационарного поля. Понятие градиента, дивергенции, ротора, условие потенциальности векторного поля. Понятие потока и циркуляции	4		2	4	ДЗ
Комплексные числа						
Комплексные числа	Понятие комплексного числа. Его изображение на координатной плоскости. Тригонометрическая форма комплексного числа. Операции над комплексными числами в алгебраической, тригонометрической форме. Функция комплексной переменной. Показательная форма записи числа	3		4	6	ДЗ, Т
Дифференциальные уравнения						
Дифференциальные уравнения 1-го порядка	Понятие дифференциального уравнения. Его порядок, решение. Понятие дифференциального уравнения 1-го порядка. Теорема Коши. Задача Коши. Общее и частное решения дифференциального уравнения 1-го порядка. Понятие интегральной кривой. Методы решения дифференциальных уравнений 1-го порядка: с разделенными и разделяющимися переменными, однородных, в полных дифференциалах, линейных (методом Бернулли), уравнений Бернулли	5		4	10	ДЗ, К
Дифференциальные уравнения 2-го порядка	Понятие дифференциального уравнения n-го порядка. Теорема о существовании и единственности решения. Понятие общего и частного решений дифференциального уравнения n-го порядка. Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижения порядка. Методы решения. ЛОДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Формулы для общих решений. ЛНДУ 2-го порядка. Структура общего решения. Метод	6		6	10	ДЗ, Т, АКР

	подбора частного решения ЛНДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами по виду правой части					
Ряды						
Числовой ряд и его сходимости	Понятия числового ряда, частичных сумм, сходимости ряда, остаточного члена. Свойства сходящихся рядов. Необходимый признак сходимости числового ряда	1			4	
Знакоположительные ряды	Признаки Даламбера, Коши, 1-й, 2-й признаки сравнения, интегральный. Сходимость рядов вида $\sum_{n=1}^{\infty} 1/n^p$	2		2	4	ИЗ
Знакопеременные ряды	Понятие знакочередующегося и знакопеременного рядов. Признак Лейбница и признак сходимости знакопеременных рядов. Абсолютная и условная сходимость	2		1	4	ИЗ
Степенные ряды	Понятие степенного ряда, области сходимости. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов. Понятия рядов Тейлора и Маклорена. Разложения в ряд Маклорена функций: $y = e^x$, $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = (1+x)^m$, $y = \ln x$. Понятие ряда Фурье. Ряд Фурье для четных и нечетных функций	4		4	10	ИЗ
Приложения рядов	Вычисление значения функции и определенного интеграла с помощью рядов. Решение дифференциальных уравнений	2		2	8	ИЗ
	Подготовка к зачету				10	
	Итого за 3 семестр	34		32	78	3
4 семестр						
Элементы математической логики						
Элементы математической логики	Высказывания. Операции над высказываниями. Таблица истинности. Кванторы общности и существования. Декартово произведение множеств.	2		2	4	ДЗ
Элементы теории вероятностей						
Случайные события	Понятия комбинаторики, перестановок, размещений, сочетаний. Формулы для вычислений. Пространство элементарных событий. Случайное	5		10	14	ДЗ, Т, АКР

	<p>событие. Операции над событиями. Классическое определение вероятности. Свойства вероятностей. Статистическое определение вероятности. Различие между статистическим и классическим определениями. Условная вероятность. Зависимые, независимые события. Теорема умножения. Совместные, несовместные события. Теорема сложения вероятностей. Формула полной вероятности и формула Байеса. Условия применения формулы Байеса. Повторные испытания. Формулы Бернулли и Пуассона. Наивероятнейшее число наступления успеха в испытаниях. Локальная и интегральная теоремы Лапласа</p>					
Случайные величины	<p>Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения случайной величины. Функция распределения случайной величины и ее свойства. Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины. Свойства дисперсии. Плотность распределения непрерывной случайной величины и её свойства. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение непрерывной случайной величины. Основные законы распределения: биномиальное, пуассоновское, равномерное, нормальное. Нормальная кривая и ее построение. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в интервал. Закон больших чисел</p>	6		10	14	ДЗ, Т, АКР
Элементы математической статистики						
Элементы математической статистики	<p>Выборочная и генеральная совокупности. Частота и относительная частота. Статистическое распределение. Понятия эмпирической функции распределения, полигона, гистограммы частот и относительных частот. Понятия точечной и несмещенной оценки. Несмещенные оценки математического</p>	7		10	14	ДЗ, АКР

	ождения и дисперсии, выборочное и исправленное средние квадратичные отклонения. Мода, медиана, размах. Интервальные оценки. Доверительная вероятность. Понятие статистической гипотезы, ошибок 1-го и 2-го рода, уровня значимости, статистического критерия, критерия согласия. Понятия статистической и корреляционной зависимости, условных средних, корреляционной таблицы. Коэффициент корреляции. Его свойства. Линейная регрессия					
	Подготовка к экзамену				27	
	Итого за 4 семестр	20		32	56	Э
	Итого по дисциплине	122		128	254	

ДЗ – домашнее задание, Т – тестирование, ИЗ – индивидуальное задание, АКР – аудиторная контрольная работа, К – контрольная работа, З – зачет, Э – экзамен.

Таблица 5

Вид, контроль выполнения и методическое обеспечение СРС

№ п/п	Вид СРС	Количество часов	Контроль выполнения	Методическое обеспечение
1	Выполнение контрольной работы	16	Проверка контрольной работы	См. список литературы, конспекты лекций
2	Выполнение домашнего задания	62	Проверка домашнего задания	См. список литературы, конспекты лекций
3	Выполнение индивидуального задания	21	Защита индивидуального задания	См. список литературы, конспекты лекций
4	Подготовка к контрольной работе	24	Проверка контрольной работы	См. список литературы, конспекты лекций
5	Выполнение домашних конспектов по заданным разделам	26	Защита конспекта	См. список литературы, конспекты лекций
6	Подготовка к устному опросу на занятиях	31	Устный опрос на занятиях	См. список литературы, конспекты лекций

6. Образовательные технологии

По дисциплине «Математика» удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, в соответствии с данной программой составляет 31%.

Реализация компетентностного подхода предусматривает при чтении лекций и проведении практических занятий по дисциплине «Математика» применение элементов проблемного обучения. Проводится разбор конкретных ситуаций по применению математических методов в решении задач специальных дисциплин.

Таблица 6

Активные и интерактивные формы проведения занятий, используемые на аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые активные и интерактивные формы проведения занятий	Количество часов
1	Л	Проблемная лекция; лекция-визуализация; лекция с заранее запланированными ошибками; самостоятельная работа с литературой	10 (29%)
	ПР	Математический диктант; работа в парах, в микрогруппах; индивидуальный опрос; фронтальный опрос; разноуровневые КР и Т; творческое ДЗ	11 (34)
	ЛР		
2	Л	Проблемная лекция; лекция-визуализация; лекция с заранее запланированными ошибками; самостоятельная работа с литературой	10 (29%)
	ПР	Математический диктант; работа в парах, в микрогруппах; индивидуальный опрос; фронтальный опрос; разноуровневые КР и Т; творческое ДЗ	8 (25%)
	ЛР		
3	Л	Проблемная лекция; лекция-визуализация; лекция с заранее запланированными ошибками; самостоятельная работа с литературой	10 (29%)
	ПР	Математический диктант; работа в парах, в микрогруппах; индивидуальный опрос; фронтальный опрос; разноуровневые КР и Т; творческое ДЗ	10 (31%)
	ЛР		
4	Л	Проблемная лекция; лекция-визуализация; лекция с заранее запланированными ошибками; самостоятельная работа с литературой	6 (30%)
	ПР	Математический диктант; работа в парах, в микрогруппах; индивидуальный опрос; фронтальный опрос; разноуровневые КР и Т; творческое ДЗ	12 (38%)
	ЛР		
Итого:			77 (31%)

7. Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Контроль знаний студентов осуществляется в соответствии с положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1 Характеристика оценочных средств текущего контроля успеваемости

Текущий контроль знаний осуществляется в форме домашних заданий после каждого занятия, контрольных работ, индивидуальных заданий, тестовых заданий, которые проводятся после изучения отдельного раздела (темы) изучаемой дисциплины.

Примерные образцы контрольных работ, индивидуальных заданий, тестов для текущего контроля успеваемости

Контрольная работа по теме «Элементы линейной алгебры»

1. Задана матрица A и многочлен $f(x)$. Вычислить значение $f(A)$ многочлена f от матрицы A .
2. Решить систему линейных уравнений методом Крамера.
3. Решить систему линейных уравнений с помощью обратной матрицы.
4. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

Вариант 1

1. $f(x) = x^2 - 5x + 1$, $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 1 & 0 & -3 \\ 2 & 1 & 2 \end{pmatrix}$;

2. $\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = 36, \\ x_1 - x_2 + x_3 = 13, \\ -x_1 + x_2 + x_3 = 7; \end{cases}$ 3. $\begin{cases} 2x_1 + x_2 = 2, \\ x_1 + x_2 = 0, \\ 4x_1 + 4x_2 - 2x_3 = -2; \end{cases}$

4. $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 3, \\ x_1 + x_2 - 2x_3 = -3, \\ 2x_1 - 3x_2 - x_3 = 0. \end{cases}$

Вариант 2

1. $f(x) = x^2 + 3x - 2$, $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ -1 & 0 & 3 \\ -2 & 1 & 2 \end{pmatrix}$;

2. $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 4, \\ 3x_1 - 5x_2 + 3x_3 = 1, \\ 2x_1 + 7x_2 - x_3 = 8; \end{cases}$ 3. $\begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 = -5, \\ x_2 + x_3 = -1, \\ 4x_2 + 2x_3 = 2; \end{cases}$

4. $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 5x_3 = -1, \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 0, \\ 3x_1 - x_2 - 3x_3 = 1. \end{cases}$

Контрольная работа по теме «Предел функции»

Вариант 1

1. Доказать, что $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{4n-3}{2n+1} = 2$
2. Вычислить пределы:

$$1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^4 - 4x + 1}{4x^3 - 2x^2 - 1}; \quad 2) \lim_{x \rightarrow 5} \frac{3x^2 - 14x - 5}{x^2 - 6x + 5}$$

$$3) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{5x+4} - 3}{x^2 - 1}; \quad 4) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arctg^3 3x}{4x^3};$$

$$5) \lim_{x \rightarrow 0} (1+2x)^{\frac{x-1}{x}}; \quad 6) \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x^3 \sqrt{5x^2} + \sqrt[4]{9x^9 + 1}}{(x + \sqrt{x}) \sqrt{7-x+x^2}};$$

$$7) \lim_{x \rightarrow +\infty} (\sqrt{x^2 + 3x - 2} - \sqrt{x^2 - 3}); \quad 8) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(x^2 + 1)}{1 - \sqrt{x^2 + 1}};$$

Вариант 2

$$1. \text{ Доказать, что } \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{9 - n^3}{1 + 2n^3} = -\frac{1}{2}$$

$$2. \text{ Вычислить пределы:}$$

$$1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 3x + 1}{2x^3 - x^2 + 2}; \quad 2) \lim_{x \rightarrow 6} \frac{2x^2 - 9x - 18}{x^2 - 7x + 6};$$

$$1) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{3x+10} - 4}{x-2}; \quad 4) \lim_{x \rightarrow 0} \sin 5x^2 \operatorname{ctg} 3x;$$

$$5) \lim_{x \rightarrow 0} (1 + \operatorname{tg} x)^{\frac{1}{\sin x}}; \quad 6) \lim_{x \rightarrow +\infty} (\sqrt{(x+2)(x+1)} - \sqrt{(x-1)(x+3)});$$

$$7) \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{x+2} + \sqrt{x^2+2}}{\sqrt[4]{4x^4+1} - \sqrt[3]{x^2-1}}; \quad 8) \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{5n^2 + 3n - 1}{5n^2 + 3n + 3} \right)^{n^2}$$

Контрольная работа по теме «Дифференциальное исчисление функции одного переменного»

Вариант 1

В заданиях 1)-7) вычислить производную y'_x .

$$1) y = 3 \cdot \sqrt[3]{x^2} - 5 \sin 2x; \quad 2) y = \frac{1 + \operatorname{tg} x}{1 - \operatorname{tg} x};$$

$$3) y = \operatorname{arcc} \operatorname{tg}(\sin 3x); \quad 4) y = (\ln x)^x;$$

$$5) \begin{cases} x = \operatorname{arctg} t, \\ y = e^{2t}; \end{cases} \quad 6) x^2 + y^2 - 4xy = 0;$$

$$7) y = 2^{\frac{\cos x}{7}} - x \sqrt{4x + x^2}.$$

$$8) \text{ Вычислить } y''_{xx}: y = \operatorname{ctg}^2(x^3 + 1).$$

9) В каких точках касательная к кривой $y = x^3 + x - 2$ параллельна прямой $y = 4x - 1$?

Составить уравнение этой касательной.

Вариант 2

В заданиях 1)-7) вычислить производную y'_x .

$$1) y = \frac{1}{\sqrt[3]{x^2}} + e^{x^2+2}; \quad 2) y = \frac{x^{10}}{2x^2};$$

$$3) y = \operatorname{ctg}^8(x+1); \quad 4) y = (x)^{\frac{1}{x}};$$

$$5) \begin{cases} x = \ln \cos 2t, \\ y = 3 \sin 2t; \end{cases} \quad 6) x - y = \operatorname{arctg} y;$$

7) $y = 2tg^3 2x - xe^{-x^2}$.

8) Вычислить y''_{xx} : $y = (\arctg \sqrt[3]{x})^2$.

9) Написать уравнения касательной и нормали к кривой $y = \frac{8}{4+x^2}$ в точке $x = 2$.

Контрольная работа по теме «Неопределенный интеграл»

Вариант 1

1. $\int \frac{2\sqrt{x+1}}{x^2} dx$; 2. $\int \frac{dx}{2x-3}$; 3. $\int \frac{\sqrt{\ln x}}{x} dx$;
 4. $\int (4-3x)e^{-3x} dx$; 5. $\int \frac{x+1}{\sqrt[3]{3x+2}} dx$; 6. $\int \sin^2 4x dx$;
 7. $\int \frac{2x-2}{\sqrt{x^2+8x+15}} dx$; 8. $\int \frac{x^3+16}{x^2+2} dx$; 9. $\int \frac{dx}{x(x+1)^2}$.

Вариант 2

1. $\int \frac{3 \cdot \sqrt[3]{x} - 1}{x \cdot \sqrt[3]{x}} dx$; 2. $\int \sin(3x-5) dx$; 3. $\int \frac{\arctg x}{1+x^2} dx$;
 4. $\int (4x-2) \cos 2x dx$; 5. $\int \frac{2x-1}{\sqrt{3x-1}} dx$; 6. $\int \cos^2 2x dx$;
 7. $\int \frac{4x-3}{-x^2+6x-8} dx$; 8. $\int \frac{x^3-15}{x^2+4} dx$; 9. $\int \frac{x-1}{x^3+2x^2} dx$.

Контрольная работа по теме «Дифференциальные уравнения 1-го порядка»

В каждом задании требуется определить тип дифференциального уравнения и его общее решение. Кроме того, в задании 3 определить частное решение, удовлетворяющее данным начальным условиям.

Вариант 1

- $xy' + y - x^3 = 0$;
- $e^{-y} dx = (2y + xe^{-y}) dy$;
- $xy' = \sqrt{x^2 - y^2} + y, y(1) = 1$;
- $(3+y)x dx + (x+1)y dy = 0$;
- Тело, выйдя из состояния покоя, движется со скоростью, которая определяется в каждый момент времени t по формуле $g = 5t^2$ м/с. Определить закон движения тела и путь, пройденный телом за 3с.

Вариант 2

- $(2-9xy^2)x dx + (4y^2-6x^3)y dy = 0$;
- $xe^x y' + ye^x = 1$;
- $xy' - y = xtg \frac{y}{x}, y(1) = \frac{\pi}{2}$;
- $(y+1)(x-1) dx + (y+4)x dy = 0$;
- Определить кривую, у которой отрезок касательной, заключенный между осями координат, делится пополам в точке касания.

Контрольная работа по теме «Дифференциальные уравнения 2-го порядка»

При выполнении контрольной работы требуется в задаче 1) написать частное решение с неопределенными коэффициентами; в задаче 2) получить частное решение, удовлетворяющее

указанным начальным условиям; в задаче 3) решить дифференциальное уравнение 2-го порядка, допускающее понижение порядка.

Вариант 1

1. $y'' + y = e^x + \cos x$;
2. $y'' + y' - 2y = 3e^x$,
 $y(0) = -2, y'(0) = 0,5$;
3. $yy'' + (y')^2 = (y')^3$.

Вариант 2

1. $y'' - 2y' + 5y = 2e^x + \sin 2x$;
2. $y'' - 3y' + 2y = x^2$,
 $y(0) = 1, y'(0) = -1$;
3. $yy'' = (y')^2$.

Контрольная работа по теме «Случайные события»

На выбор преподавателя в контрольную работу включить 4-5 задач.

Вариант 1

1. Из колоды в 36 карт наугад вынимаются три карты. Какова вероятность того, что среди взятых карт окажутся два туза?

2. Число грузовых машин проезжающих по шоссе, на котором стоит бензоколонка, относится к числу легковых машин, проезжающих по шоссе, как 2:1. Вероятность того, что будет заправлена грузовая машина, равна 0,1; для легковой машины эта вероятность равна 0,4. Определить вероятность того, что наудачу выбранная машина будет заправлена.

3. Батарея из трёх орудий произвела залп. Какова вероятность хотя бы одного попадания в цель, если вероятности поражения цели первым, вторым и третьим орудиями соответственно равны 0,65; 0,74 и 0,8? Определить вероятность того, что второе орудие дало попадание в цель при условии, что только два снаряда попали в цель.

4. Вратарь парирует в среднем 0,3 всех одиннадцатиметровых штрафных ударов. Какова вероятность того, что он возьмет три из пяти мячей; не менее четырёх мячей?

5. Вероятность того, что после одного учебного года учебник уже нельзя будет использовать в дальнейшем, равна 0,25. Определить вероятность того, что придется закупить не более 105 новых учебников, чтобы к новому учебному году в библиотеке ВУЗа их снова было 400; определить наименее вероятное число учебников требующих замены и вероятность наименее вероятного числа таких учебников.

6. Вероятность госпитализации пациента при эпидемии гриппа равна 0,002. Определить вероятность того, что из 1000 заболевших, поликлиника направит на госпитализацию только шесть пациентов.

7. Вероятность появления события в каждом из 900 независимых испытаний равна 0,5. Определить вероятность того, что относительная частота появления события отклонится от его вероятности по абсолютной величине не более чем на 0,02.

Вариант 2

1. Группа туристов из 15 юношей и 5 девушек выбирают хозяйственную команду в составе четырёх человек. Какова вероятность, того, что в составе этой команды окажутся два юноши?

2. Вероятности того, что во время работы цифровой электронной машины произойдет сбой в арифметическом устройстве, в оперативной памяти, в остальных устройствах относятся как 3:2:5. Вероятности своевременного обнаружения сбоя в арифметическом устройстве, в оперативной памяти, в остальных устройствах соответственно равны 0,8; 0,9 и 0,9. Определить вероятность того, что сбой будет обнаружен.

3. Стрелок производит 4 выстрела. Вероятности поражения цели соответственно равны 0,5; 0,6; 0,7 и 0,8. Определить вероятность того, что цель будет поражена ровно три раза; хотя

бы один раз.

4. Всхожесть семян ржи составляет 90%. Чему равна вероятность того, что из восьми посеянных семян взойдут три; не менее шести.

5. Упаковщик укладывает 900 деталей, проверенных ОТК или изготовленных рабочими, имеющими личное клеймо. Вероятность того, что деталь помечена личным клеймом, равна 0,1. Определите вероятность того, что среди них окажется 115; от 100 до 120 деталей с личным клеймом. Определите наимвероятнейшее число деталей с личным клеймом среди всех деталей.

6. Вероятность того, что изделие не выдержит испытания, равна 0,006. Какова вероятность того, что из 600 проверяемых изделий не выдержат испытания только три?

7. Методическое пособие выпущено тиражом 600 экземпляров. Вероятность правильной брошюровки каждого экземпляра составляет 0,9. Определить границу абсолютной величины отклонения относительной частоты правильно сброшюрованных экземпляров от p , если эта граница должна быть гарантирована с вероятностью 0,995.

Контрольная работа по теме «Случайные величины»

Вариант 1

1. Устройство состоит из 3-х независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента в одном опыте равна 0,1. Случайная величина X – число отказавших элементов устройства в одном опыте. Для случайной величины X построить ряд распределения.

2. Дан ряд распределения. Определить A , $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, функцию распределения $F(x)$, $P(2 \leq X < 4)$, построить график $F(x)$.

X	1	2	3	4	5
p	A	0,3	0,35	0,1	0,05

3. Случайная величина X имеет плотность распределения

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 1 \\ c \cdot (x+3), & 1 < x \leq 4. \\ 0, & x > 4 \end{cases}$$

Определить: 1) параметр c ; 2) функцию распределения $F(x)$; 3) $P(0 < X < 2)$; 4) математическое ожидание $M(X)$ и дисперсию $D(X)$, $\sigma(X)$. Построить графики функций $F(x)$ и $f(x)$.

4. Вероятность попадания в цель равна 0,8. X – число попаданий при 20 выстрелах. Вычислить математическое ожидание случайной величины X .

Вариант 2

1. Случайная величина X – число попаданий мячом в корзину при 3 – х бросках, если вероятность попадания при каждом броске равна 0,4. Для случайной величины X построить ряд распределения.

2. Дан ряд распределения. Определить A , $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, функцию распределения $F(x)$, $P(1 \leq X < 5)$, построить график $F(x)$.

X	1	2	3	4	5
p	0,2	A	0,3	0,1	0,05

3. Случайная величина X имеет плотность распределения

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 1 \\ c \cdot (x-0,5), & 1 < x \leq 2. \\ 0, & x > 2 \end{cases}$$

Определить: 1) параметр c ; 2) функцию плотности $f(x)$; 3) $P(1 < X < 2,5)$; 4) математическое ожидание $M(X)$ и дисперсию $D(X)$, $\sigma(X)$. Построить графики функций $F(x)$ и $f(x)$.

4. Коммутатор учреждения обслуживает 200 абонентов. Вероятность того, что в течение одной минуты абонент позвонит, равна 0,01. Случайная величина X – число абонентов, позвонивших в течение минуты. Вычислить $M(X)$.

Контрольная работа по теме «Элементы математической статистики»

Вариант 1

1. Дана выборка: 1,3,2,7,2,6,6,1,3,3,1,2,4,2,6,2,3,1,2,5,1,1,6,2,5.

Построить вариационный ряд, статистическое распределение частот, полигон относительных частот, эмпирическую функцию распределения.

Вычислить размах, моду, несмещенные оценки математического ожидания и дисперсии, выборочное и исправленное средние квадратичные отклонения.

2. Дана выборка: 1, 15, 20, 11, 11, 13, 7, 7, 2, 3, 8, 7, 12, 12, 19, 2, 19, 13,12, 12, 20, 12, 7, 7, 6, 11, 11, 15, 12, 19.

Построить вариационный ряд, статистическое распределение частот (разбив (1, 21) на 5 интервалов длины 4), гистограмму частот.

Вычислить размах, выборочную среднюю, выборочную дисперсию, выборочное среднее квадратичное отклонение.

3. Написать доверительный интервал для оценки с надежностью 0,95 неизвестного математического ожидания нормально распределенного признака X генеральной совокупности, если генеральное среднее квадратичное отклонение $\sigma=5$, выборочная средняя 14 и объем выборки 25.

Вариант 2

1. Дана выборка: 2,3,2,6,2,6,5,1,3,3,1,2,4,2,7,2,3,1,2,5,1,1,6,2,5.

Построить вариационный ряд, статистическое распределение относительных частот, полигон частот, эмпирическую функцию распределения.

Вычислить размах, моду, несмещенные оценки математического ожидания и дисперсии, выборочное и исправленное средние квадратичные отклонения.

2. Дана выборка: 1, 15, 20, 6, 12, 13, 7, 7, 2, 3, 8, 7, 12, 12, 19, 2, 19, 13,12, 12, 20, 12, 7, 7, 6, 11, 11, 15, 12, 19.

Построить вариационный ряд, статистическое распределение относительных частот (разбив (1, 21) на 4 интервалов длины 5), гистограмму частот.

Вычислить размах, выборочную среднюю, выборочную дисперсию, выборочное среднее квадратичное отклонение.

3. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема 10. Вычислены выборочная средняя 2 и исправленное среднее квадратичное отклонение 2,4. Оценить с надежностью 0,95 математическое ожидание нормально распределенного признака генеральной совокупности при помощи доверительного интервала.

Индивидуальное задание по теме «Элементы векторной алгебры»

В задачах указаны координаты вершин пирамиды ABCD. Требуется:

1) записать векторы $\overline{AB}, \overline{AC}, \overline{AA'}$ в системе орт и вычислить модули этих векторов;

2) определить угол между векторами $\overline{AB}, \overline{AC}$;

3) определить проекцию вектора $\overline{AA'}$ на вектор \overline{AB} ;

4) вычислить площадь грани ABC;

5) вычислить объем пирамиды ABCD и длину высоты ДН.

Вариант 1

1) A(3;1;1), B(7;5;-1), C(5;12;-9), D(3;3;2);

Вариант 2

2) A(4;-1;-1), B(8;3;-3), C(6;10;-11), D(4;1;0);

**Индивидуальное задание по теме «Приложение дифференциального исчисления
ФОП»**

Вариант 1

1) Вычислить пределы по правилу Лопиталю:

1. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 - 3x - 2}{x + x^2}$; 3. $\lim_{x \rightarrow +\infty} x e^{-2x}$;

2. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2^{\sin \pi x} - 1}{x^3 - 27}$; 4. $\lim_{x \rightarrow 0} (e^x + x)^{\frac{1}{x}}$.

2) С помощью дифференциала приближенно вычислить данные величины и оценить допущенную относительную погрешность (с точностью до двух знаков после запятой):

1) $\sqrt[3]{34}$; 2) $\arcsin 0,6$.

3) Исследовать функции и построить графики:

1. $y = \frac{x^2 - 2x + 2}{x - 1}$; 2. $y = e^{2x - x^2}$.

4) На отрезке $[0; 3]$ найти наименьшее и наибольшее значения функции $y = \ln(x^2 - 2x + 2)$.

5) Найти высоту прямого кругового конуса наименьшего объема, описанного около шара радиуса 4.

Вариант 2

1) Вычислить пределы по правилу Лопиталю:

1. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x^2 + 3x + 2)^2}{x^3 + 2x^2 - x - 2}$; 3. $\lim_{x \rightarrow 0} (\operatorname{tg} x)^{\operatorname{tg} 2x}$;

2. $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{(2x - 1)^2}{\sin \pi x + \sin 3\pi x}$; 4. $\lim_{x \rightarrow \infty} x \sin \frac{4}{x}$.

2) С помощью дифференциала приближенно вычислить данные величины и оценить допущенную относительную погрешность (с точностью до двух знаков после запятой):

1) $\sqrt[3]{26,19}$; 2) $\operatorname{arctg} 0,95$.

3) Исследовать функции и построить графики:

1. $y = \frac{x + 1}{(x - 1)^2}$; 2. $y = x + \ln(x^2 - 4)$.

4) Найти наименьшее и наибольшее значения функции $y = \frac{3x}{x^2 + 1}$ на отрезке $[0; 5]$.

5) На координатной плоскости дана точка $M_0(x_0, y_0)$, лежащая в первой четверти. Провести через эту точку прямую так, чтобы треугольник, образованный ею с положительными полуосями координат, имел наименьшую площадь.

Индивидуальное задание по теме «Приложение определенного интеграла»

Вариант 1

1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $\delta = 2\delta + 1$ $\delta = \delta^2 + 1$.

2. Вычислить объем тела вращения вокруг оси $\hat{I} \hat{O}$ фигуры, ограниченной астроидой

$$\begin{cases} \tilde{\sigma} = a \cos^3 t \\ y = a \sin^3 t. \end{cases}$$

3. Вычислить координаты центра тяжести фигуры, ограниченной линиями $y = 2x - 3x^2$, $y = 0$.

4. Исследовать сходимость интеграла $\int_0^{\frac{1}{2}} \frac{dx}{x \cdot \ln x}$.

Вариант 2

1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $x = y + 1$, $y = -1$, $x = e^y$.

2. Вычислить объем тела, ограниченного поверхностями $z = 4 - x^2 - y^2$, $z = 0$. Сделать рисунок.

3. Вычислить координаты центра тяжести фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$, $y = \sqrt{x}$.

4. Исследовать сходимость интеграла $\int_1^{\infty} \frac{\ln(1+x)}{x+1} dx$.

Индивидуальное задание по теме «Ряды»

Вариант 1

1. Написать формулу общего члена ряда:

а) $\frac{1}{1 \cdot 4} + \frac{1}{2 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 6} + \frac{1}{4 \cdot 7} + \dots$

б) $1 + \frac{2}{3} + \frac{4}{5} + \frac{8}{7} + \frac{16}{9} + \dots$

1. Исследовать на сходимость ряды:

а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n(n+3)}$ б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n!}$ в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n}$

2. Указать область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n^2}$

3. Разложить в ряд Маклорена функцию: $y = e^{-2x}$

4. Вычислить $\int_0^1 a^{-x^2} dx$ с точностью до 0,001

5. Определить первые три члена разложения в ряд Тейлора решения уравнения $y' = y - x \cos x$, удовлетворяющего условию $y(0) = 0,5$

6. Разложить в ряд Фурье функцию $y = \frac{x^2}{4}$ на промежутке $[-\pi; \pi]$.

Вариант 2

1. Написать формулу общего члена ряда:

1) $1 + \frac{1}{1 \cdot 5} + \frac{1}{2 \cdot 5^2} + \frac{1}{3 \cdot 5^3} + \dots$

2) $\frac{2}{5} + \frac{4}{8} + \frac{6}{11} + \frac{8}{14} + \dots$

2. Исследовать на сходимость ряды:

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n+1)!} \quad 2) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{1+n^2} \quad 3) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{(2n-1)^2}$$

3. Указать область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{2^n}$

4. Разложить в ряд Маклорена функцию: $y = x^2 \cdot \sin x$

5. Вычислить $\int_0^{0,5} \frac{dx}{\sqrt[3]{1+x^2}}$ с точностью до 10^{-2} .

6. Определить первые три члена разложения в ряд Тейлора решения уравнения $y' = x + x^2 + y^2$, удовлетворяющего условию $y(0)=1$.

7. Разложить в ряд Фурье функцию $y = 2x - 6$ на $[-\pi; \pi]$.

Контрольные работы и индивидуальные задания можно также найти в списке дополнительной литературы [1, 2, 17].

Тесты контроля остаточных знаний по дисциплине

Линейная алгебра

1. Задана матрица $A = \begin{pmatrix} 4 & 8 \\ -7 & 3 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 9 & 8 \end{pmatrix}$. Произведением BA является

$\begin{pmatrix} -20 & 96 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} -20 \\ 96 \end{pmatrix}$

✓ $\begin{pmatrix} 100 \\ -39 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 20 & -96 \end{pmatrix}$

2. Заданы матрицы $A = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$. Произведением AB^T является

$\begin{pmatrix} 54 & 38 \\ 36 & 26 \end{pmatrix}$

▼ $\begin{pmatrix} 27 & 18 \\ 19 & 13 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 48 & 45 \\ 33 & 32 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 15 & 33 \\ 12 & 25 \end{pmatrix}$

3. Произведение матриц $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 5 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 3 & 4 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$ равно

$\begin{pmatrix} 10 & 10 & 29 \\ 11 & 9 & 29 \\ 5 & 7 & 13 \end{pmatrix}$

▼ $\begin{pmatrix} 18 & 15 \\ 27 & 17 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 19 & 15 \\ 24 & 18 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} -11 & -10 & -29 \\ -11 & -10 & -29 \\ -5 & -7 & -14 \end{pmatrix}$

4. Обратной к матрице $\begin{pmatrix} 7 & 1 \\ 20 & 3 \end{pmatrix}$ является матрица

$$\begin{pmatrix} \frac{1}{7} & 1 \\ \frac{1}{20} & \frac{1}{3} \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 7 & 1 \\ 20 & 3 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} -7 & -1 \\ -20 & -3 \end{pmatrix}$$

✓ $\begin{pmatrix} 3 & -1 \\ -20 & 7 \end{pmatrix}$

5. Определитель матрицы $\begin{pmatrix} 7 & 8 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ равен

✓ -1

-2

15

$$\begin{pmatrix} -7 & -8 \\ -1 & -1 \end{pmatrix}$$

6. Определитель матрицы $\begin{pmatrix} 5 & 0 & -5 \\ -4 & 0 & 5 \\ 4 & 5 & 4 \end{pmatrix}$ равен

80

▼ -25

40

25

7. Матричное уравнение $AX=B$ с невыраженной квадратной матрицей A имеет решение

$X=BA^{-1}$

$X=BA$

✓ $X=A^{-1}B$

$X=AB$

8. Частным решением системы линейных уравнений $\begin{cases} x_1 + 3x_2 + 3x_3 = 19, \\ -3x_1 - 8x_2 - 2x_3 = -40, \\ x_1 + 3x_2 - 3x_3 = 7. \end{cases}$

▼ (4, 3, 2)

(5, -7, 2)

(-6, 4, 2)

(0, 0, 0)

9. Система линейных уравнений $\begin{cases} x_1 + x_2 - 3x_3 = 0, \\ x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 0, \\ 3x_1 - x_2 - 2x_3 = 0. \end{cases}$ имеет

одно ненулевое решение

▼ одно нулевое решение

нет решений

бесконечно много решений

10. Частным решением системы линейных уравнений $\begin{cases} x_1 + 3x_2 = 8 \\ -2x_1 - 5x_2 = -15 \end{cases}$

✓ 5, 1

6, 1

5, 2

0, 0

11. Транспортированной к матрице $\begin{pmatrix} 7 & 1 \\ 34 & 5 \end{pmatrix}$ является матрица

$$\begin{pmatrix} 5 & 1 \\ 34 & 37 \end{pmatrix}$$

$$\blacktriangledown \begin{pmatrix} 7 & 34 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} \frac{1}{7} & 1 \\ \frac{1}{34} & \frac{1}{5} \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 5 & -1 \\ -34 & 7 \end{pmatrix}$$

Векторная алгебра

1. Заданы векторы $p=(5,3,1)$ и $g=(2,6,2)$ Выражение $p \cdot (g-p)$ равно

31

32

-5

5

2. Заданы векторы $m=(7,2,0)$ и $n=(2,4,1)$. Длина вектора $4m-5n$

$$\blacktriangledown \sqrt{493}$$

$$4\sqrt{53}$$

3

$$5\sqrt{21}$$

3. Из векторов $a=(3,0,-6)$ и $b=(5,6,3)$ и $c=(6,-5,3)$ перпендикулярными являются a и b , b и c

$$\blacktriangledown a \text{ и } c$$

b и c

a и b

4. В треугольнике ΔABC , где $A=(6,4)$, $B=(12,6)$, $C=(8,10)$, угол при вершине A равен

$\pi/6$

$\pi/3$

$$\text{Arccos}(1/3)$$

$$\blacktriangledown \text{Arccos}(3/5)$$

5. Угол ABC в треугольнике $A=(3,4)$, $B(7,12)$ и $C=(15,8)$

Острый

Тупой

Прямой

6. Длина стороны AB в треугольнике ABC с $A=(3,2)$, $B(9,10)$ и $C=(15,6)$ равна

$$2\sqrt{2}$$

14

10

$$2\sqrt{3}$$

7. Длина медианы AM в треугольнике ABC с вершинами $A=(6,-3)$, $B=(8,7)$, $C=(16,3)$ равна

$$\sqrt{2}$$

4

$$2\sqrt{5}$$

10

Аналитическая геометрия

1. Даны три прямых на плоскости: L_1 $1-4y-x=0$, L_2 $6-y-4x=0$ и L_3 $-x+4y-4=0$. Верными являются:

L_2 и L_3 перпендикулярны

- перпендикулярных прямых нет

- L_1 и L_3 перпендикулярны
- L_1 и L_2 перпендикулярны

2. Общее уравнение прямой, содержащей точки $A(3,1)$ и $B(-2,2)$, имеет вид

- $2x+2y+8=0$
- $x-5y+8=0$
- ▼ $3x-5y+8=0$
- $2x+3y+8=0$

3. Прямая, проходящая через точки $A(2,7,1)$ и $B(4,6,3)$, перпендикулярна плоскости

- $x-y+3z+1=0$
- $-x+2y+2z-3=0$
- $2x+y+2z=0$
- ✓ $2x-y+2z+5=0$

4. Прямая, проходящая через точку $A(8,0)$ и параллельная прямой $2x+2y-8=0$ имеет вид:

- $8x+2y=0$
- $2x+2y-8=0$
- $2x+2y-16=0$
- $x+2y-8=0$

5. Кривой второго порядка $19x^2-29x+y=10$ является

- гипербола
- окружность
- эллипс, не вырожденный в окружность
- ✓ парабола

6. Уравнением плоскости, проходящей через точку $A(3,3,-2)$ и перпендикулярной прямой

1: $\frac{x+1}{-2} = \frac{y}{2} = \frac{z}{3}$

- $x+4+z-4=0$
- $3x+2y+z-13=0$
- ▼ $-2x+2y+3z+6=0$
- $3x+2y+z-1=0$

7. Общее уравнение прямой, содержащей точки $A(5,2)$ и $B(-4,0)$, имеет вид

- ▼ $2x-9y+8=0$
- $5x-7y+2=0$
- $2x-9y+9=0$
- $2x+3y+8=0$

8. Уравнением плоскости, проходящей через точку $A(2,-1,-1)$ и перпендикулярной прямой

1: $\frac{x+1}{-3} = \frac{y}{3} = \frac{z}{1}$

- $x+y+z=0$
- ▼ $-3x+3y+z+10=0$
- $3x+2y+z+2=0$
- $3x+2y+z-3=0$

9. Прямая, проходящая через точку $A(-2,0)$ и параллельная прямой $2x+2y+2=0$ имеет вид:

- ▼ $2x+2y+4=0$
- $x+2y+2=0$
- $2x+2y+2=0$
- $-2x+2y=0$

10. Прямая, проходящая через точки $A(1,4,1)$ и $B(3,3,3)$ перпендикулярна плоскости:

- $2x+y+2z=0$
- $x-y+3z+1=0$
- $-x+2y+2z+3=0$
- ▼ $2x-y+2z+5=0$

11. Уравнение прямой, содержащей точку $A(6,-1)$ и параллельной прямой $\frac{x}{-5} = \frac{y}{1}$

▼ $x+5y=1$

$x+5y=2$

$5x+y=0$

$x-5y=0$

12. Плоскость $\alpha : 2x-7y-2z+15=0$ перпендикулярна плоскости

$-4x+4y=0$

▼ $-4x-4z=0$

$-4x+4y-1=0$

$4x-4y+5z-12=0$

Экстремумы, производные

1. Частной производной $\frac{\partial f}{\partial x}$ для функции $f=15\ln(x+y^2)$ является:

$\frac{30y}{x+y^2}$

$\frac{30x}{x+y^2}$

▼ $\frac{15}{x+y^2}$

$1/(x+y^2)$

2. Смешанной производной $\frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y}$ для функции $f=\sin x-6x^2y$ является:

▼ $-12x$

$\cos x$

$\cos x-12y$

0

3. Производная функции $f(x)=x\cos(x+3)+7$ равна

$\sin(x+3)$

$x\sin(x+3)+7$

$\sin(x+3)-x\cos(x+3)$

▼ $\cos(x+3)-x\sin(x+3)$

4. Производная функции $f(x)=7\sin^2(x-10)$ равна

$7\cos^2(x-10)$

$14\sin(x-10)$

$7\cos^2(x-10)\sin(x-10)$

✓ $14\sin(x-10)\cos(x-10)$

5. Достаточным условием убывания функции $y(x)$ на интервале (a, b) является

$y' \geq 0$ на интервале (a, b)

$y'' > 0$ на интервале (a, b)

$y' < 0$ на интервале (a, b)

$y'' < 0$ на интервале (a, b)

6. Достаточным условием выпуклости функции $y(x)$ на интервале (a, b) является

$y' \leq 0$ на интервале (a, b)

$y'' > 0$ на интервале (a, b)

$y' < 0$ на интервале (a, b)

$y'' < 0$ на интервале (a, b)

Дифференциальные уравнения

1. Общим решением дифференциального уравнения $y''-13y'+22y=0$ является

▼ $C_1e^{2x}+C_2e^{11x}$

$C_1\cos(2x)+C_2\sin(11x)$

$C_1e^{9x}+C_2e^{0x}$

$C_1e^{-11x}+C_2\sin(2x)$

2. Общим решением дифференциального уравнения $y'' - 9y' + 14y = 0$ является
- $C_1 e^{8x} + C_2 e^{1x}$
 - $C_1 \cos(2x) + C_2 \sin(7x)$
 - $C_1 e^{2x} + C_2 e^{7x}$
 - $C_1 e^{-2x} + C_2 \sin(7x)$
3. Общим решением дифференциального уравнения $y'' - 17y' + 60y = 0$ является
- $C_1 e^{5x} + C_2 e^{12x}$
 - $C_1 \cos(5x) + C_2 \sin(12x)$
 - $C_1 e^{24x} + C_2 e^{6x}$
 - $C_1 e^{-5x} + C_2 \sin(12x)$

Интегралы

1. Несобственный интеграл $\int_0^1 \frac{5dx}{x}$ равен
- 5
 - $-\infty$
 - 0
 - 1
2. Определенный интеграл $\int_0^1 (3x^2 + 4)dx$ равен
- 1040
 - 1
 - 5
 - 1035
3. Определенный интеграл $\int_{-2}^2 10xe^{x^2} dx$ равен
- $10e^4$
 - 10
 - $20e^2$
 - 0
4. Определенный интеграл $\int_0^2 \frac{3dx}{x}$ равен
- 1
 - 0
 - 3
 - ∞
5. Определенный интеграл $\int_{-4}^4 (6x + e^x) dx$ равен
- $2e^4$
 - $6 + e^4$
 - 0
 - $e^4 - e^{-4}$

Пределы

1. Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{16x^4 + 3x^2 - 21x + 40}{3x^4 - 21x^3 + 16x + 40}$ равен
- 1
 - $\frac{16}{3}$
 - ∞
 - $-\frac{1}{21}$
2. Предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{12n^3 + 5n^2 - 24n + 34}{5n^3 - 24n^2 + 12n + 34}$ равен

$\frac{12}{5}$

$-\frac{1}{24}$

∞

3. Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{12x^6 + 7x^4 - 32x + 36}{7x^6 - 32x^5 + 12x + 36}$ равен

$\frac{12}{7}$

$-\frac{1}{32}$

∞

4. Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} xe^{-7x}$ равен ($x \rightarrow \infty$)

∞

-7

7

0

5. Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 13x + 42}{9x + x^2 - 90}$ равен

7/15

∞

1

-1/21

6. Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+7}{x} \right)$ равен

e^7

7

1

0

7. Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 12x + 42}{9x + x^2 - 90}$ равен

7/15

-1/21

1

∞

Ряды

1. Радиус сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{10n!}$ равен

$+\infty$

1

$\frac{1}{10}$

10

2. Радиус сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{12}{2n^2 + n} x^n$ равен

$+\infty$

2

12

1

3. Радиус сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{16}{6^n} x^n$ равен

6

$$\frac{1}{3}$$
$$1$$
$$16$$

4. Радиус сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{18^n}$ равен

$$3$$
$$\frac{1}{18}$$
$$\infty$$

▼ 18

5. Радиус сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{4n^2 + 11}$ равен

$$4$$
$$11$$
$$+\infty$$

▼ 1

Теория вероятностей

1. Количество способов, которыми можно переставить 7 различных книг на полке равно

- 14
- ✓ 7!
- 7
- 28

2. Количество способов, которыми можно выбрать 3 елочных шара из 5 имеющихся, равно

- 5
- ✓ 10
- 15
- 51

3. Количество способов, которыми читатель может выбрать 4 книги из 11, равно

- ▼ 330
- 353
 - 326
 - 341

4. Количество способов, которыми можно выбрать 4 экзаменационных билета из 9, равно

- 147
 - 122
 - 135
- ▼ 126

5. В группе учатся 7 юношей и 3 девушки. Для дежурства случайным образом отобраны три студента. Вероятность того, что все дежурные окажутся юношами:

- 343/1000
- 21/100
- ▼ 7/24
- 7/10

6. Урна содержит 6 белых и 9 чёрных шаров. Вероятность достать первым чёрный шар, а вторым белый, равно

- 6/25
- 3/5
- 2/5
- ✓ 9/35

7. Игральную кость бросают 10 раз. Вероятность того, что ровно 3 раза появится четная грань, равна:

- 1/1024
- 1/128
- 1/8
- ✓ 15/128

8. Наиболее вероятным числом выпадения герба 5 бросаниях монеты является

- 2
- 4
- 3
- ✓ 2 и 3

9. Дискретная случайная величина распределена по закону, заданному таблицей:

Значения X	2	5	6
Вероятности P	0,3	0,3	0,4

Математическое ожидание $M[X^2]$ равно:

- 169
- 7,5
- ✓ 23,1
- 1,59

10. Распределение дискретной случайной величины задано таблицей:

Значения X	2	3	6
Вероятности P	0,2	0,3	0,5

Математическое ожидание $M[X]$ равно:

- 3,0
- ✓ 4,3
- 0,9
- 11

11. Распределение дискретной случайной величины задано таблицей:

Значения X	2	3	6
Вероятности P	0,2	0,3	0,5

Математическое ожидание $M(X)$ равно:

- 0,9
- 11
- ▼ 4,3
- 3,0

12. Непрерывная случайная величина равномерно распределена на отрезке $[-11; 26]$.

Вероятность $P(X > -6)$ равна:

- 29/38
- ✓ 32/37
- 15/19
- 29/37

13. Непрерывная случайная величина равномерно распределена на отрезке $[-11; 16]$.

Вероятность $P(X < -9)$ равна:

- 1/28
- 1/14
- ✓ 2/27
- 1/27

14. Вероятность попадания в цель при одном выстреле будет равна $9/10$. Вероятность того, что из 3 выстрелов не будет ни одного промаха равна:

- 3/10
- 829/1000
- 9/10
- ✓ 729/1000

1. Сумма $5z_1 + 6\bar{z}_2$, если $z_1 = 4 - 5i$, $z_2 = 5 - 2i$, равна
 - 50-12i
 - 50-11i
 - 49-13i
 - 50-13i
2. Сумма $3z_1 + 8\bar{z}_2$, если $z_1 = 1 - 2i$, $z_2 = 5 + 3i$, равна
 - 43-29i
 - 42-30i
 - 44-31i
 - 43-30i
3. Разность $3z_1 - 2z_2$, если $z_1 = 5 + 3i$, $z_2 = 2 + 4i$, равна
 - 12+2i
 - 12+i
 - 11+2i
 - 11+i
4. Разность $2z_1 - z_2$, если $z_1 = 5 + i$, $z_2 = 2 - 4i$, равна
 - 8+7i
 - 9+6i
 - 8+6i
 - 9+7i
5. Произведение z_1z_2 , если $z_1 = 5 + 2i$, $z_2 = 1 - 2i$, равно
 - 9-8i
 - 9-9i
 - 10-8i
 - 9-7i
6. Произведение z_1z_2 , если $z_1 = 2 - 3i$, $z_2 = 1 + 2i$, равно
 - 8+2i
 - 8
 - 8+i
 - 9+i

Тесты можно также найти в списке дополнительной литературы [6, 7].

7.2 Характеристика фондов оценочных средств промежуточной аттестации

Заключительной формой контроля знаний студентов является сдача зачета по дисциплине во втором и третьем семестрах, экзамена в первом и четвертом семестрах.

Примерный перечень вопросов для подготовки к зачетам и экзаменам

1 семестр (экзамен)

Линейная алгебра

1. Понятия матрицы, её порядка. Квадратная, прямоугольная, треугольная, единичная матрицы.
2. Операции над матрицами: сумма, произведение, умножение матрицы на число.
3. Определители 2-го, 3-го, n-го порядка. Правило треугольников. Определитель треугольной матрицы.

4. Перечислить все свойства определителей.
5. Обратная матрица. Теоремы о существовании и единственности. Алгоритм получения обратной матрицы.
6. Понятие ранга матрицы. Элементарные преобразования. Ранг матрицы трапециевидной формы.
7. Система линейных уравнений, ее решение. Системы однородные, неоднородные, совместные, несовместные, определенные, неопределенные.
8. Сформулировать теорему Кронекера-Капелли и теорему о числе решений системы.
9. Правило Крамера для системы 3-х линейных уравнений с 3-мя неизвестными.
10. Матричный метод решения систем линейных уравнений (вывод).
11. Метод Гаусса. Выбор базисных и свободных переменных. Общее и частное решения.

Векторная алгебра

1. Понятия вектора, его длины, орта, равных векторов, коллинеарных и компланарных векторов.
2. Линейные операции над векторами. Линейная комбинация векторов. Линейно зависимые и линейно независимые вектора.
3. Теоремы о необходимых и достаточных условиях коллинеарности и компланарности векторов.
4. Проекция вектора на ось. Перечислить свойства.
5. Прямоугольная декартова система координат в пространстве. Координаты вектора. Сформулировать теорему о разложении вектора по базису в пространстве.
6. Длина вектора через координаты, направляющие косинусы, расстояние между точками, координаты вектора через координаты точек начала и конца, координаты середины отрезка, линейные операции между векторами в координатной форме.
7. Скалярное произведение векторов. Перечислить свойства (без доказательства). Вычисление скалярного произведения через координаты векторов.
8. Векторное произведение векторов. Его геометрический и механический смысл. Перечислить свойства. Вычисление векторного произведения через координаты.
9. Смешанное произведение векторов. Перечислить свойства. Геометрический смысл модуля смешанного произведения. Вычисление смешанного произведения через координаты векторов.

Аналитическая геометрия

1. Понятие линии на плоскости, ее уравнение в декартовой системе координат. Параметрические уравнения. Примеры.
2. Полярная система координат. Её связь с декартовой. Уравнение линии в полярной системе координат.
3. Понятия поверхности и линии в пространстве. Их уравнения.
4. Уравнения прямой на плоскости: общее, каноническое, параметрическое, через 2 точки, с угловым коэффициентом, в отрезках.
5. Взаимное расположение прямых на плоскости (прямые заданы общими уравнениями, каноническими, с угловыми коэффициентами). Расстояние от точки до прямой.
6. Уравнения плоскости: общее, проходящей через 3 точки, в отрезках.
7. Взаимное расположение 2-х плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.
8. Уравнения прямой в пространстве: общие, канонические, параметрические, проходящей через 2 точки.
9. Взаимное расположение 2-х прямых в пространстве.
10. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Угол между ними.
11. Понятие эллипса. Фокусы. Его каноническое уравнение. Построение эллипса. Эксцентриситет.
12. Понятие гиперболы. Её каноническое уравнение. Фокусы. Асимптоты. Построение гиперболы. Эксцентриситет.

13. Понятие параболы. Её каноническое уравнение. Фокус, директриса. Построение параболы (4 случая).
14. Параллельный перенос. Формула перехода от одной системы координат к другой в случае параллельного переноса.
15. Понятие цилиндрической поверхности. Эллиптический, гиперболический, параболический цилиндры, пары пересекающихся или параллельных плоскостей.
16. Основные поверхности 2-го порядка: эллипсоид, однополостный и двуполостный гиперболоиды, эллиптический параболоид, конус.

Введение в математический анализ

1. Понятие функции. Четная, нечетная, периодическая, ограниченная, постоянная функции.
2. Способы задания функций. Примеры.
3. Основные элементарные функции.
4. Классификация элементарных функций.
5. Понятие числовой последовательности, её предела. Сходящаяся, расходящаяся, ограниченная, монотонная последовательности. Теорема об ограниченности сходящейся последовательности.
6. Понятие предела функции. Геометрическая интерпретация.
7. Односторонние пределы. Сформулировать теорему о связи предела функции и её односторонних пределов.
8. Понятия бесконечно малой и бесконечно большой функций. Сформулировать теоремы о свойствах бесконечно малых функций.
9. Арифметические свойства пределов. Теорема о предельном переходе в неравенстве.
10. 1-й и 2-й замечательные пределы.
11. Сравнение бесконечно малых функций.
12. Эквивалентные бесконечно малые функции. Перечислить основные эквивалентности.
13. Понятие непрерывности функции в точке (2 определения), на интервале, на отрезке.
14. Сформулировать теоремы об основных свойствах непрерывных функций.
15. Точки разрыва. Их классификация. Примеры.

Дифференциальное исчисление функции одного переменного

1. Понятие производной. Её механический смысл. Теорема о непрерывности дифференцируемой функции
2. Понятие касательной. Геометрический смысл производной.
3. Основные правила дифференцирования.
4. Таблица основных производных.
5. Правила дифференцирования сложной функции, обратной, неявно заданной функции и функции, заданной параметрически.
6. Логарифмическая производная (вывод), пример.
7. Гиперболические функции. Уравнения, графики, производные.
8. Понятие производных высших порядков.
9. Понятие дифференциала. Основные свойства дифференциала. Формула для приближенных вычислений с помощью дифференциала.
10. Дифференциалы высших порядков.

2 семестр (зачет)

Приложение дифференциального исчисления функции одного переменного

1. Правило Лопиталя (без доказательства). Вычисление пределов с помощью правила Лопиталя.
2. Уравнения касательной и нормали к кривой.

3. Понятия возрастающей и убывающей функций. Сформулировать теоремы о связи между знаками производной и возрастанием и убыванием функции.
4. Понятие экстремума функции. Сформулировать необходимое условие существования экстремума.
5. Критические точки 1-го рода. Сформулировать 1-е и 2-е достаточные условия существования экстремума
6. Алгоритм нахождения наименьшего и наибольшего значений функции на отрезке.
7. Понятие выпуклости и вогнутости функции. Сформулировать теоремы о зависимости направления выпуклости от знака 2-й производной.
8. Точки перегиба. Сформулировать необходимое и достаточное условия существования точки перегиба.
9. Понятие асимптоты. Вертикальная, горизонтальная и наклонная асимптоты.

Примеры.

Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

1. Понятие функции 2-х переменных. Область определения. Пример.
2. Понятие предела, непрерывности функции 2-х переменных. Открытая, замкнутая, ограниченная области. Наибольшее и наименьшее значения функции в области.
3. Частные и полное приращения функции. Частные производные 1-го порядка.
4. Понятие полного дифференциала. Формула для приближенных вычислений.
5. Производная функции, заданной неявно (случаи $F(x, y) = 0, F(x, y, z) = 0$).
6. Частные производные высших порядков. Теорема о равенстве смешанных производных (без доказательства).
7. Понятие производной по направлению. Формулы для ее вычисления для функций 2-х и 3-х переменных (без вывода).
8. Понятие градиента. Производная по направлению градиента.
9. Понятия касательной плоскости и нормали к поверхности. Их уравнения.
10. Экстремум функции 2-х переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума (без доказательства).

Неопределенный интеграл

1. Понятие первообразной. Связь двух первообразных одной функции.
2. Понятие неопределенного интеграла. Перечислить свойства.
3. Таблица основных интегралов.
4. Непосредственное интегрирование. Подведение функции под знак дифференциала. Метод замены переменной (без доказательства).
5. Формула интегрирования по частям. Правила ее применения (выбор u и dv).
6. Интегралы от некоторых функций, содержащих квадратный трехчлен.
7. Правильные и неправильные дроби. Разложение рациональных дробей на сумму простейших.
8. Интегралы от иррациональных функций. Перечислить основные подстановки (4 случая).
9. Универсальная тригонометрическая подстановка.
10. Интегрирование некоторых классов тригонометрических функций. Перечислить основные методы и подстановки (кроме универсальной тригонометрической).
11. "Неберущиеся" интегралы.

Определенный интеграл

1. Понятие определенного интеграла как предела интегральных сумм (вывод).
2. Геометрический смысл определенного интеграла.
3. Перечислить свойства определенного интеграла.
4. Понятие интеграла как функции верхнего предела. Сформулировать теорему о производной от определенного интеграла по верхнему пределу.
5. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменной в определенном интеграле.

6. Понятие несобственных интегралов 1-го и 2-го рода.
7. Формулы для вычисления площади криволинейной трапеции (в декартовой и полярной системах координат, случай параметрически заданной кривой).
8. Длина дуги кривой. Формулы для вычисления (в декартовой и полярной системах координат, случай параметрически заданной кривой).
9. Объем тела через площадь поперечного сечения. Объем тела вращения.

Двойной интеграл

10. Понятие двойного интеграла. Достаточные условия интегрируемости.
11. Геометрический смысл двойного интеграла.
12. Перечислить основные свойства двойного интеграла.
13. Повторный интеграл. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
14. Двойной интеграл в полярных координатах.
15. Геометрические приложения двойного интеграла (объем, площадь плоской фигуры).
16. Физические приложения двойного интеграла (вычисление массы, координат центра тяжести, моментов инерции).

3 семестр (зачет)

Криволинейные интегралы

1. Понятие криволинейного интеграла 1-го рода. Его приложения.
2. Вычисление криволинейного интеграла 1-го рода (в декартовой и полярной системах координат, случай параметрически заданной кривой).
3. Понятие криволинейного интеграла 2-го рода. Его зависимость от направления обхода кривой. Положительное направление обхода замкнутого контура.
4. Вычисление криволинейного интеграла 2-го рода (кривая задана в декартовой системе координат, параметрически).
5. Формула Грина и условия независимости криволинейного интеграла 2-го рода от пути интегрирования.

Поверхностные интегралы и элементы теории поля

1. Понятие поверхностных интегралов 1-го и 2-го рода. Обозначения.
2. Формулы Остроградского и Стокса (без вывода).
3. Понятие скалярного и векторного полей, стационарного поля.
4. Понятие градиента, дивергенции, ротора, условие потенциальности векторного поля.
5. Понятие потока и циркуляции.

Комплексные числа

1. Определение комплексного числа, равных, сопряженных комплексных чисел.
2. Геометрическое изображение комплексных чисел.
3. Тригонометрическая форма записи комплексного числа (вывод). Формулы для нахождения модуля и аргумента.
4. Арифметические операции над комплексными числами в алгебраической форме.
5. Умножение, деление, возведение в степень, извлечение корня в случае, когда комплексные числа заданы в тригонометрической форме.
6. Показательная форма записи комплексного числа. Формула Эйлера.

Дифференциальные уравнения

1. Понятие дифференциального уравнения. Его порядок, решение. Примеры.
2. Понятие дифференциального уравнения 1-го порядка. Теорема Коши. Задача Коши.
3. Общее и частное решения дифференциального уравнения. Понятие интегральной кривой.
4. Дифференциальные уравнения с разделенными и разделяющимися переменными. Методы решения.

5. Понятие однородного дифференциального уравнения 1-го порядка. Метод решения.
6. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Алгоритм решения.
7. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Метод Бернулли. Уравнения Бернулли.
8. Понятие дифференциального уравнения n-го порядка. Теорема о существовании и единственности решения.
9. Понятие общего и частного решений дифференциального уравнения n-го порядка.
10. Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижения порядка. Методы решения.
11. ЛОДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Формулы для общих решений (без вывода, 3 случая).
12. ЛНДУ 2-го порядка. Структура общего решения.
13. Метод подбора частного решения ЛНДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами по виду правой части.

Ряды

1. Понятие числовой последовательности. Признак сходимости.
2. Понятия числового ряда, частичных сумм, сходимости ряда, остаточного члена.
3. Перечислить свойства сходящихся рядов.
4. Сформулировать необходимый признак сходимости числового ряда, признаки Даламбера, Коши, 1-й, 2-й признаки сравнения, интегральный. Сходимость рядов вида $\sum_{n=1}^{\infty} 1/n^p$.
5. Понятие знакопеременующегося и знакопеременного рядов. Сформулировать признак Лейбница и признак сходимости знакопеременных рядов.
6. Понятие знакопеременного ряда. Абсолютная и условная сходимость.
7. Понятие степенного ряда, области сходимости. Сформулировать теорему Абеля. Радиус сходимости степенного ряда.
8. Нахождение интервала и радиуса сходимости степенного ряда.
9. Перечислить свойства степенных рядов.
10. Понятия рядов Тейлора и Маклорена.
11. Написать формулы разложения в ряд Маклорена функций: $y = e^x$, $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = (1+x)^m$, $y = \ln x$.
12. Вычисление значения функции и определенного интеграла с помощью рядов.
13. Определение ряда Фурье. Формулы для вычисления коэффициентов Фурье.
14. Ряды Фурье для четных и нечетных функций с периодом 2π .

4 семестр (экзамен)

Элементы математической логики

1. Понятие высказывания.
2. Операции над высказываниями.
3. Таблица истинности.
4. Понятие декартова произведения множеств.

Теория вероятностей

1. Понятия комбинаторики, перестановок, размещений, сочетаний. Формулы.
2. Пространство элементарных событий. Случайное событие. Операции над событиями.
3. Классическое определение вероятности. Свойства вероятностей.
4. Статистическое определение вероятности. Различие между статистическим и классическим определениями.
5. Условная вероятность. Зависимые, независимые события. Теорема умножения.

6. Совместные, несовместные события. Теорема сложения вероятностей.
7. Формула полной вероятности и формула Байеса. Условия применения формулы Байеса.
8. Повторные испытания. Формулы Бернулли и Пуассона. Наивероятнейшее число наступления успеха в испытаниях.
9. Сформулировать локальную и интегральную теоремы Лапласа.
10. Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины.

Примеры.

11. Закон распределения случайной величины.
12. Функция распределения случайной величины. Перечислить свойства.
13. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Перечислить свойства.
14. Независимые случайные величины и их произведение. Сумма случайных величин.
15. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины.

Свойства дисперсии.

16. Плотность распределения непрерывной случайной величины и её свойства.
17. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение непрерывной случайной величины.
18. Биномиальное, пуассоновское распределения. Их математические ожидания и дисперсии.
19. Равномерное распределение. Его математическое ожидание и дисперсия.
20. Нормальное распределение. Нормальная кривая и ее построение. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в интервал.

Математическая статистика

1. Выборочная и генеральная совокупности. Частота и относительная частота. Статистическое распределение.
2. Понятия эмпирической функции распределения, полигона, гистограммы частот и относительных частот.
3. Понятия точечной и несмещенной оценки. Несмещенные оценки математического ожидания и дисперсии, выборочное и исправленное средние квадратичные отклонения.
4. Мода, медиана, размах.
5. Интервальные оценки. Доверительная вероятность.
6. Понятие статистической гипотезы, ошибок 1-го и 2-го рода, уровня значимости, статистического критерия, критерия согласия.
7. Понятия статистической и корреляционной зависимости, условных средних, корреляционной таблицы.
8. Коэффициент корреляции. Его свойства.

Комплекты экзаменационных билетов прилагаются.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Список рекомендуемых изданий основной учебной литературы по дисциплине

1. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. - М.: Высшая школа, 2006. - Ч. 1-2. - 319с., 365 с.
2. Пискунов, Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления. В 2 т. : учеб. пособие для вузов / Н. С. Пискунов. М.: ИНТЕГРАЛ-Пресс, 2006. – Т.1. - 416 с., 2004. – Т.2. - 544 с.
3. Берман Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа: учебное пособие/ Берман Г. Н. - СПб.: Профессия, 2003. - 432 с.

4. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для вузов / В. Е. Гмурман. - 11-е изд. перераб. М.: Высшая школа, 2005. - 480 с.
5. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие для вузов/ В. Е. Гмурман. - 12-е изд., перераб. - М.: Высшее образование, 2006. - 476 с.
6. Демидович, Б. П. Краткий курс высшей математики: учебное пособие для вузов/ Б. П. Демидович, В. А. Кудрявцев. - М.: Астрель : АСТ, 2007. - 656 с.
7. Зайцев, И. А. Высшая математика: Учебник для сельскохозяйственных вузов/ И. А. Зайцев. - 3-е изд., испр. - М.: Дрофа, 2004. - 400 с.
8. Шипачев, В. С. Высшая математика: учебник для вузов/ В. С. Шипачев. - 9-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2008. - 479 с.

Список рекомендуемых изданий дополнительной учебной литературы по дисциплине

1. Абакумова, Н.А. Высшая математика для специальностей и направлений бакалавриата аграрного вуза: учебное пособие/ Н.А. Абакумова, Н.Л. Гамершмид, М.В. Кокшарова, Т.Г. Колесникова, И.Г. Кулешова, Г.В. Прусакова, А.Н. Санарова, О.В. Цимбалист. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2011. – 235с.
2. Земзюлина, В. Д. Комбинаторика. Теория вероятностей. Элементы математической статистики: учебно-методическое пособие для студентов АГАУ/ В. Д. Земзюлина, Т. Г. Колесникова, И. Г. Попова. - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2007. - 102 с.
3. Тесты по математике: учебно-методическое пособие/ М. В. Кокшарова [и др.]. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2009. - 53 с.
4. Сборник контрольных работ и индивидуальных заданий по высшей математике / Абакумова Н. А., Зенков А.В., Кокшарова М.В., Колесникова Т.Г., Морозова С.В. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2002. – 157с.

ООО Издательство «Лань»: www.lanbook.com

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Математика» сводится к наличию:

- аудиторий для всех видов работ, включая проведение консультаций;
- литературы в библиотеке Алтайского ГАУ;
- вычислительной техники и программного обеспечения.

Список имеющихся в библиотеке университета изданий основной учебной литературы по дисциплине, по состоянию на 2015 г.

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание (количество экземпляров или ссылка на ЭБС)
1.	Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие для вузов/ В.Е. Гмурман. - 12-е изд., перераб. - М.: Высшее образование, 2006. - 476 с.	24 экз.
2.	Демидович, Б.П. Краткий курс высшей математики: учебное пособие для вузов/ Б.П. Демидович, В.А. Кудрявцев. - М.: Астрель : АСТ, 2007. - 656 с.	2 экз.
3.	Минорский, В.П. Сборник задач по высшей математике: учебное пособие для вузов/ В.П. Минорский. - 15-е изд. - М.: Изд-во Физико-математической лит-ры, 2006. - 336 с.	54 экз.
4.	Шипачев, В.С. Высшая математика: учебник для вузов/ В.С. Шипачев. - 9-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2008. - 479 с.	100 экз.
5.	Запорожец, Г.И. Руководство к решению задач по математическому анализу: учебное пособие для вузов/ Г.И. Запорожец. - 5-е изд., стер. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2009. - 464 с.	50 экз.

Список имеющихся в библиотеке университета изданий дополнительной учебной литературы по дисциплине, по состоянию на 2015 г.

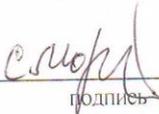
№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Абакумова, Н.А. Высшая математика для специальностей и направлений бакалавриата аграрного вуза: учебное пособие/ Н.А. Абакумова, Н.Л. Гамершмид, М.В. Кокшарова, Т.Г. Колесникова, И.Г. Кулешова, Г.В. Прусакова, А.Н. Санарова, О.В. Цымбалист. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2011. - 235с.	68
2	Высшая математика для специальностей и направлений бакалавриата аграрного вуза [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Н.А. Абакумова [и др.]- Электрон. текстовые дан. (1 файл : 4,66 Мб). - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2011. - 1 эл. жестк. диск	Сайт Алтайского ГАУ ЭК биб-ки
3	Бермант, А. Ф. Краткий курс математического анализа: учебное пособие для вузов/ А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович. - 14-е изд., стер. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2008.	5 экз.
4	Земзюлина, В. Д. Элементы теории поля: учебно-методическое пособие/ В. Д. Земзюлина, М. В. Кокшарова. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2006.	50 экз.
5	Земзюлина, В. Д. Комбинаторика. Теория вероятностей. Элементы математической статистики: учебно-методическое пособие для студентов АГАУ/ В.Д. Земзюлина, Т. Г. Колесникова, И. Г. Попова. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2007. - 102 с.	269 экз.
6	Тесты по математике: учебно-методическое пособие/ М. В. Кокшарова [и др.]. - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2009. - 53 с.	40 экз.

7	Тесты по математике [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ М.В. Кокшарова [и др.]- Электрон. текстовые дан. (1 файл : 748 Кб). – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2009. - 1 эл. жестк. диск	Сайт Алтайского ГАУ ЭК биб-ки
8	Цымбалист, О. В. Решение прикладных задач в сельскохозяйственном производстве с помощью наибольшего и наименьшего значений функции: учебно-методическое пособие/ О. В. Цымбалист, Н. А. Абакумова. - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2009. - 33 с.	40 экз.
9	Решение прикладных задач в сельскохозяйственном производстве с помощью наибольшего и наименьшего значений функции [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ О.В. Цымбалист, Н.А. Абакумова.- Электрон. текстовые дан. (1 файл : 343 Кб). – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2009. - 1 эл. жестк. диск	Сайт Алтайского ГАУ ЭК биб-ки
10	Бельчикова, О.Г. Математическое моделирование. Выполнение расчетов в среде MS Excel: учебно-методическое пособие/ О.Г. Бельчикова. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2007. - 54 с.	40 экз.
11	Бельчикова, О.Г. Математическая статистика. Выполнение расчетов в среде MS Excel: учебное пособие/ О.Г. Бельчикова. – Барнаул: РИО АГАУ, 2012. - 63 с.	85 экз.

Составитель:

к.ф.-м.н., доцент

ученая степень, ученое звание


подпись

С.В. Морозова

И.О. Фамилия

Список верен



Зав. отделом
Должность работника библиотеки


подпись

О.И. Морозова
И.О. Фамилия