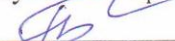


Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета природообустройства

 Беховых Л.А.

« 26 » 09 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 Косачев И.А..

« 26 » 09 2016 г.

Кафедра Математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Математика

Направление подготовки

20.03.02 «Природообустройство и водопользование»

Профили подготовки

«Мелиорация, рекультивация и охрана земель»

«Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения,
обводнения и водоотведения»

«Комплексное использование и охрана водных
ресурсов»

Уровень высшего образования

бакалавр

Барнаул 2016

Рабочая программа учебной дисциплины «Математика» составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование», в соответствии с учебным планом, утвержденным ученым советом университета в 2015 г. по профилям «Мелиорация, рекультивация и охрана земель», «Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения», «Комплексное использование и охрана водных ресурсов» для очной и заочной формы обучения.

Рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от «31» 08 2016 г.

Зав. кафедрой
к.п.н., доцент



М.В. Кокшарова

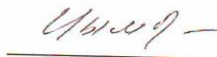
Одобрена на заседании методической комиссии факультета
природообустройства, протокол № 1 от «26» 09 2016 г.»

Председатель методической комиссии
к.с.-х. н., ст. преподаватель



А.В. Бойко

Составитель:
к.п. н., доцент



О.В. Цымбалист

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

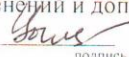
на 2017 - 2018 учебный год

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:

<u>к.п.н., доцент</u>		<u>О.В. Цымбалист</u>
<small>ученая степень, должность</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>
_____	_____	_____
<small>ученая степень, должность</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>
_____	_____	_____

Зав. кафедрой

<u>к.п.наук, доцент</u>		<u>М.В.Кокшарова</u>
<small>ученая степень, ученое звание</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>
_____	_____	_____

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:

_____	_____	_____
<small>ученая степень, должность</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>
_____	_____	_____
<small>ученая степень, должность</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>
_____	_____	_____

Зав. кафедрой

_____	_____	_____
<small>ученая степень, ученое звание</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>
_____	_____	_____

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая 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:

_____	_____	_____
<small>ученая степень, должность</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>
_____	_____	_____
<small>ученая степень, должность</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>
_____	_____	_____

Зав. кафедрой

_____	_____	_____
<small>ученая степень, ученое звание</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>
_____	_____	_____

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:

_____	_____	_____
<small>ученая степень, должность</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>
_____	_____	_____
<small>ученая степень, должность</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>
_____	_____	_____

Зав. кафедрой

_____	_____	_____
<small>ученая степень, ученое звание</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>
_____	_____	_____

Оглавление

1. Цель и задачи освоения дисциплины.....	5
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО направления (специальности).....	5
3. Требования к результатам освоения дисциплины.....	7
4. Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий.....	8
5. Тематический план изучения дисциплины.....	9
6. Образовательные технологии.....	20
7. Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	20
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	43
Приложения.....	44

1. Цель 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 следующих компетенций:

- общекультурных, в соответствии с которыми обучающийся должен владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения;
- профессиональных, в соответствии с которыми обучающийся должен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

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 дисциплины «Математика». Дисциплина изучается четыре семестра.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО направления (специальности)

Дисциплина «Математика» представляет собой дисциплину базовой части математического и естественно научного цикла. Её изучение не требует предварительных знаний, выходящих за пределы программы общеобразовательной средней школы. Студент должен уметь проводить алгебраические преобразования, решать уравнения и неравенства, знать основные тригонометрические формулы, проводить тригонометрические

преобразования, решать тригонометрические уравнения, знать основные геометрические фигуры, уметь вычислять их площади, знать основные виды многогранников и тел вращения и уметь вычислять их площади поверхностей и объемы. У него должно быть сформировано понятие функции, её графика и основных её свойств (монотонность, четность, периодичность).

Овладение основными понятиями дисциплины «Математика» необходимо для последующего изучения следующих дисциплин: «Управление качеством», «Физика», «Гидрогеология и основы геологии», «Гидрология, метеорология и климатология», «Механика», «Метрология, сертификация и стандартизация», «Электротехника, электроника и автоматика», «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Механика грунтов, основания и фундаменты», «Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства», «Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений», «Организация и технология работ по природообустройству и водопользованию», «Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства», «Водохозяйственные системы и водопользование», а также вариативных (в том числе профильных) дисциплин.

В результате изучения математики студент должен:

знать: методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

уметь: решать системы линейных уравнений, вычислять производные и интегралы, решать дифференциальные уравнения, обращаться к информационным системам (интернет, справочная и другая математическая литература) для пополнения и уточнения математических знаний;

владеть: методами обработки и анализа числовых данных; техникой основных математических действий, преобразований и вычислений.

Таблица 1

Сведения о дисциплинах, практиках (и их разделах), на которые опирается содержание данной дисциплины

Наименование дисциплины	Перечень разделов
Школьный курс математики	Тригонометрия, геометрия, алгебра и начала математического анализа
Школьный курс физики	Механика (кинематика, динамика) и др.

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	Коды компетенций в соответствии с ФГОС ВПО	Перечень результатов обучения, формируемых дисциплиной		
		По завершении изучения данной дисциплины выпускник должен		
		знать	уметь	владеть
Способность к самоорганизации и самообразованию	ОК-7	культуру мышления	воспринимать, обобщать и анализировать информацию	способностью к постановке целей и выбору путей их достижения
способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоритического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ПК-16	методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	решать системы линейных уравнений, вычислять производные и интегралы, решать дифференциальные уравнения, обращаться к информационным системам (интернет, справочная и другая математическая литература) для пополнения и уточнения математических знаний	методами обработки и анализа числовых данных; техникой основных математических действий, преобразований и вычислений

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц, 432 часа.

**4. Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий,
реализуемых по учебному плану 432 часа**

Таблица 3

Виды занятий	Всего	По семестрам		
		1	2	3
1. Аудиторные занятия (час)	194	80	66	48
1.1 Лекции (час)	82	32	34	16
1.2 Практические (семинарские) занятия (час)	112	48	32	32
2. Самостоятельная работа (час)	238	100	78	60
2.1 Самостоятельное изучение разделов	31	12	10	9
2.2 Расчетно-графическая работа (РГР)	51	19	12	20
2.3 Текущая самоподготовка	78	40	26	12
2.4 Подготовка зачета (экзамена)	60	23	22	15
2.5 Контрольная работа	18	6	8	4
Итого часов (п.1+п.2)	432	180	144	108
Форма промежуточной аттестации		3	3	Э
Общая трудоемкость, зач.ед.	12	5	4	3

5. Тематический план изучения дисциплины

Изучение дисциплины «Математика» ведется на лекциях и практических занятиях, тематический план представлен в таблице 4. Текущий контроль самостоятельной подготовки студентов осуществляется в виде выполнения аудиторных контрольных работ (АКР), домашних контрольных работ (К), индивидуальных заданий (ИЗ), расчетно-графических работ (РГР), написания конспектов (защита конспекта), проверки домашних заданий (ДЗ).

Таблица 4
Тематический план изучения дисциплины по учебному плану
направления подготовки 280100 «Природообустройство и
водопользование» очной формы обучения

Наименование темы	Изучаемые вопросы	Объем часов			Форма текущего контроля
		лекции	Практич. занятия	Сам. работа	
1 семестр					
Линейная алгебра					
1. Матрицы. Определители	Основные сведения о матрицах. Виды матриц. Действия матрицами. Свойства действий над матрицами. Определители квадратных матриц	2	2	2	ДЗ, К
2. Вычисление определителей. Системы	Способы вычисления определителей. Свойства определителей. Решение систем по формулам Крамера	2	2	2	ДЗ, К
3. Метод Гаусса	Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли. Решение систем методом Гаусса	2	2	4	ДЗ, К
4. Решение систем с помощью обратной матрицы	Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Решение систем линейных уравнений с невырожденной матрицей			2	К
Аналитическая геометрия на плоскости					
1. Прямая линия на плоскости	Декартова прямоугольная система на плоскости. Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости. Уравнение линии на плоскости. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.	2	4	5	ДЗ, ИЗ

	Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Общее уравнение прямой. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой				
2. Кривые второго порядка	Окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и уравнения	2	4	4	ДЗ, ИЗ
Векторная алгебра					
1. Векторы.	Координаты вектора. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов и его свойства. Угол между векторами. Условие коллинеарности и ортогональности двух векторов. Векторное и смешанное произведения векторов	2	4	4	ДЗ, ИЗ
Аналитическая геометрия в пространстве					
1. Прямая и плоскость в пространстве.	Общее уравнение плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей: условие параллельности и перпендикулярности плоскостей. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Прямая в пространстве. Канонические и параметрические уравнения прямой в пространстве. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Условие параллельности и перпендикулярности двух прямых. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве			4	Защита конспекта, РГР 1
2. Поверхности второго порядка	Поверхности второго порядка: сфера, эллипсоид, эллиптический параболоид, цилиндрическая поверхность, конус		2	2	Защита конспекта, РГР 1
Введение в математический анализ					
1. Элементы логики	Символика математической логики. Множество действительных чисел			2	Защита конспекта
2. Комплексные числа и действия с ними	Комплексные числа, действия с ними. Изображение комплексных чисел на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа.	1	2	2	ДЗ

	Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Формула Эйлера. Показательная форма записи комплексного числа. Корни из комплексных чисел				
3. Функция одной переменной и её свойства	Функция одной переменной. Область определения функции. Способы задания. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Сложные и обратные функции. Класс элементарных функций	2	1	1	Защита конспекта
4. Предел функции одной переменной	Предел переменной величины. Предел функции одной переменной. Бесконечно малые и их свойства. Бесконечно большие величины. Связь бесконечно больших и бесконечно малых величин. Основные теоремы о пределах функций. Первый и второй замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые и их использование при вычислении пределов. Односторонние пределы функции переменной	2	5	7	ДЗ, АКР
5. Непрерывность функции одной переменной	Определение непрерывности функции. Классификация точек разрыва функции. Непрерывность суммы, произведения, частного двух функций. Непрерывность сложной функции. Непрерывность элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, существование промежуточных значений	2	2	2	ДЗ, ИЗ
Дифференциальное исчисление функции одной переменной					
1. Производная функции одной переменной	Определение производной функции. Геометрический и механический смысл. Уравнение касательной и нормали кривой. Дифференцируемость функции. Связь понятий	3	5	5	ДЗ, АКР

	дифференцируемости. Основные правила дифференцирования функции. Производная обратной функции. Таблица производных. Производная сложной функции. Производные функции, заданной параметрически, неявно заданной. Логарифмическое дифференцирование. Производные и дифференциалы высших порядков				
2. Дифференциал функции одной переменной	Дифференциал функции. Связь дифференциала с производной. Геометрический смысл дифференциала. Приближенные вычисления с помощью дифференциала	2		2	ДЗ, К
Приложения производной					
1. Правило Лопиталья	Теорема Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Раскрытие неопределенностей и правило Лопиталья	1	1	2	Защита конспекта
2. Исследование функции одной переменной и построение её графика	Условия возрастания и убывания функции. Локальный экстремум функции. Необходимые и достаточные условия существования локального экстремума. Исследование на экстремум функции с помощью второй производной. Исследования графика функции на выпуклость и вогнутость. Точки перегиба. Асимптоты кривых. Общая схема исследования функции и построения графика функций	2	2	6	Защита конспекта, ИЗ
3. Наибольшее и наименьшее значение функции одной переменной	Отыскание наибольшего и наименьшего значений непрерывной на отрезке функции			1	Защита конспекта
Интегральное исчисление функции одной переменной					
1. Неопределенный интеграл	Первообразная. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Основные приемы интегрирования: замена переменной и интегрирование по частям. Интегрирование дробно-рациональных функций.	5	10	18	ДЗ, АКР

	Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Интегрирование некоторых иррациональных выражений				
	Подготовка к зачету			23	
	Всего по дисциплине за первый семестр	32	48	100	
2 семестр					
2. Определенный интеграл	Определение определенного интеграла, как предела интегральных сумм. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Несобственные интегралы	4	2	2	ДЗ, РГР 2
3. Приложения определенного интеграла	Площадь плоской фигуры. Вычисление длины дуги кривой. Вычисление координат центра тяжести фигуры, объема тела вращения	2	2	4	Защита конспекта, РГР 2
Функции нескольких переменных					
1. Понятие функции нескольких переменных. Частные производные	Понятие функции нескольких переменных. Область определения. Геометрический смысл функции двух переменных. Предел функции. Непрерывность. Основные свойства непрерывных функций. Частные приращения и частные производные функции. Дифференцируемость функции. Полное приращение и полный дифференциал функции нескольких переменных. Геометрический смысл. Частные производные сложных и неявных функций	4	2	1	ДЗ, К
2. Приложения функции нескольких переменных	Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности. Применение полного дифференциала для приближенных вычислений. Скалярное поле. Производная по направлению. Градиент. Необходимые и	2	2	1	Защита конспекта, К

	достаточные условия существования локального экстремума функции двух переменных				
Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы					
1. Двойной интеграл	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	4	4	4	ДЗ, РГР 3
2. Приложения двойного интеграла	Геометрические приложения двойного интеграла (объем, площадь плоской фигуры). Физические приложения двойного интеграла (вычисление массы, координат центра тяжести, моментов инерции)	2	4	4	ДЗ, РГР 3
3. 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	2	2	2	ДЗ, РГР 3
4. Криволинейный интеграл 1-ого 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	2	3	ДЗ, РГР 3
5. Криволинейный интеграл 2-ого 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 криволинейного интеграла 2-го рода от пути интегрирования	2	2	5	ДЗ, РГР 3

6. 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	6	8	10	ДЗ, РГР 4
Ряды					
Числовой ряд и его сходимость	Понятия числового ряда, частичных сумм, сходимости ряда, остаточного члена. Свойства сходящихся рядов. Необходимый признак сходимости числового ряда	1	2	4	ДЗ, РГР 6
Знакоположительные ряды	Признаки Даламбера, Коши, 1-й, 2-й признаки сравнения, интегральный. Сходимость рядов вида $\sum_{n=1}^{\infty} 1/n^p$	1		4	ДЗ, РГР 6
Знакопеременные ряды	Понятие знакочередующегося и знакопеременного рядов. Признак Лейбница и признак сходимости знакопеременных рядов. Абсолютная и условная сходимость	1		4	ДЗ, РГР 6
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. Приложение функциональных рядов.	1		4	ДЗ, РГР 6
Приложение рядов	Вычисление значения функции и определенного интеграла с помощью рядов. Решение дифференциальных уравнений			4	Защита конспекта, РГР 6
	Подготовка к зачету			22	
	Всего по дисциплине за второй семестр	34	32	78	

3 семестр					
Дифференциальные уравнения					
1. Дифференциальные уравнения 1-го порядка	<p>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</p>	3	8	6	ДЗ, РГР 5
2. Дифференциальные уравнения 2-го порядка	<p>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 подбора частного решения ЛНДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами по виду правой части</p>	3	8	6	ДЗ, РГР 5
Теория вероятностей и математическая статистика					
Случайные события	<p>Предмет теории вероятностей. Понятия комбинаторики, перестановок, размещений, сочетаний. Формулы для вычислений. Пространство элементарных событий. Случайные события. Операции над событиями. Аксиоматическое определение вероятности. Классическое определение вероятности.</p>	3	6	6	ДЗ, К

	<p>Свойства вероятностей. Геометрические вероятности. 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. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема.</p>	3	6	10	ДЗ, К
Элементы математической статистики	<p>Предмет и задачи математической статистики. Выборочная и генеральная совокупности. Частота и относительная частота.</p>	4	4	17	ДЗ, РГР 7

	<p>Статистическое распределение. Понятия эмпирической функции распределения, полигона, гистограммы частот и относительных частот. Понятия точечной и несмещенной оценки. Несмещенные оценки математического ожидания и дисперсии, выборочное и исправленное средние квадратичные отклонения. Мода, медиана, размах. Интервальные оценки. Доверительная вероятность. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания и среднего квадратического отклонения нормального распределения. Статистическая гипотеза. Понятия статистической оценки, ошибок 1-го и 2-го рода, уровня значимости, статистического критерия, критерия согласия. Мощность критерия. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона. Понятия статистической и корреляционной зависимости, условных средних, корреляционной таблицы. Коэффициент корреляции. Его свойства. Линейная регрессия</p>				
	Подготовка к экзамену			15	
	Всего по дисциплине за третий семестр	16	32	60	
	Всего по дисциплине за три семестра	82	112	238	

Таблица 5

Вид, контроль выполнения и методическое обеспечение СРС

№ п/п	Вид СРС	Количество часов	Контроль выполнения	Методическое обеспечение
1	Выполнение контрольной работы	18	Проверка контрольной работы	См. список литературы, конспекты лекций
2	Выполнение домашнего задания	73	Проверка домашнего задания	См. список литературы, конспекты лекций
3	Выполнение индивидуального задания	51	Защита индивидуального задания	См. список литературы, конспекты лекций
4	Подготовка к аудиторной контрольной работы	4	Проверка контрольной работы	См. список литературы, конспекты лекций
5	Выполнение домашних конспектов по заданным разделам	32	Защита конспекта	См. список литературы, конспекты лекций
6	Подготовка к зачету	45	Зачет	См. список литературы, конспекты лекций
7	Подготовка к экзамену	15	Экзамен	См. список литературы, конспекты лекций

6. Образовательные технологии

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	14
	ПР	Математический диктант; работа в парах, в микрогруппах; индивидуальный опрос; фронтальный опрос; разноуровневые КР и Т; творческое ДЗ	18
2	Л	Проблемная лекция; лекция-визуализация; лекция с заранее запланированными ошибками; самостоятельная работа с литературой	14
	ПР	Математический диктант; работа в парах, в микрогруппах; индивидуальный опрос; фронтальный опрос; разноуровневые КР и Т; творческое ДЗ	18
3	Л	Проблемная лекция; лекция-визуализация; лекция с заранее запланированными ошибками; самостоятельная работа с литературой	16
	ПР	Математический диктант; работа в парах, в микрогруппах; индивидуальный опрос; фронтальный опрос; разноуровневые КР и Т; творческое ДЗ	20
4	Л	Проблемная лекция; лекция-визуализация; лекция с заранее запланированными ошибками; самостоятельная работа с литературой	10
	ПР	Математический диктант; работа в парах, в микрогруппах; индивидуальный опрос; фронтальный опрос; разноуровневые КР и Т; творческое ДЗ	16
Итого:			126 (25%)

Активные и интерактивные формы проведения занятий составляют 25 % от объема аудиторных часов реализуемых по учебному плану.

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

Критерии оценки знаний студентов на экзамене:

«Отлично» – студент владеет знаниями математики в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы билета, подчеркивал при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем

главное: устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы, увязывает теоретические аспекты математики с задачами практического характера.

«Хорошо» - студент владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы билета; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах; умеет решать легкие и средней тяжести задачи.

«Удовлетворительно» - студент владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов. Студент способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований.

«Неудовлетворительно» - студент не освоил обязательного минимума знаний предмета, не способен ответить на вопросы билета даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора.

Критерии оценки знаний студентов на зачете:

Оценка **«зачтено»** выставляется студенту, который:

- прочно усвоил предусмотренный программный материал;
- правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров;
- показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов
- без ошибок выполнил практическое задание.

Обязательным условием выставленной оценки является правильная речь в быстром или умеренном темпе.

Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной и контрольной работы, систематическая активная работа на семинарских занятиях.

Оценка **«не зачтено»** выставляется студенту, который не справился с 50% вопросов и заданий билета, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях, компонентах, этапах развития культуры мышления у студента нет.

Список теоретических вопросов к зачету за первый семестр

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 одной переменной

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.

Список теоретических вопросов к экзамену за второй семестр

Приложения дифференциального исчисления функций одной переменной

1. Понятие дифференциала. Основные свойства дифференциала. Формула для приближенных вычислений с помощью дифференциала.
2. Дифференциалы высших порядков.

3. Правило Лопиталья (без доказательства). Вычисление пределов с помощью правила Лопиталья.
4. Уравнения касательной и нормали к кривой.
5. Понятия возрастающей и убывающей функций. Сформулировать теоремы о связи между знаками производной и возрастанием и убыванием функции.
6. Понятие экстремума функции. Сформулировать необходимое условие существования экстремума.
7. Критические точки 1-го рода. Сформулировать 1-е и 2-е достаточные условия существования экстремума
8. Алгоритм нахождения наименьшего и наибольшего значений функции на отрезке.
9. Понятие выпуклости и вогнутости функции. Сформулировать теоремы о зависимости направления выпуклости от знака 2-й производной.
10. Точки перегиба. Сформулировать необходимое и достаточное условия существования точки перегиба.
11. 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 (случай $z = z(x, y)$).
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

1. Понятие двойного интеграла. Достаточные условия интегрируемости.
2. Геометрический смысл двойного интеграла.
3. Перечислить основные свойства двойного интеграла.
4. Повторный интеграл. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.

5. Двойной интеграл в полярных координатах.
6. Геометрические приложения двойного интеграла (объем, площадь плоской фигуры).
7. Физические приложения двойного интеграла (вычисление массы, координат центра тяжести, моментов инерции).

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.

Список теоретических вопросов к экзамену за четвертый семестр

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 знакочередующегося 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. Определение 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 .

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. Понятия статистической оценки, 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.

Типовой вариант контрольной работы по теме «Линейная алгебра» (все варианты индивидуальны)

Вариант 1

1. Вычислить значение матричного многочлена $f(A)$:

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

2. Определить ранг матрицы приведением к ступенчатому виду:

$$\begin{pmatrix} -2 & 0 & 8 & 1 & -5 \\ 3 & -1 & 7 & 2 & 4 \\ -8 & 2 & -6 & -3 & -13 \\ 11 & -3 & 13 & 5 & 17 \end{pmatrix}$$

3. Вычислить определитель разными способами: $\begin{vmatrix} -2 & 3 & 5 \\ 7 & -1 & 4 \\ 9 & -8 & -6 \end{vmatrix}$.

4. Найти матрицу, обратную к данной матрице: $A = \begin{pmatrix} -2 & 3 & 5 \\ 7 & -1 & 4 \\ 9 & -8 & -6 \end{pmatrix}$.

5. Решить матричное уравнение: $\begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -3 & 4 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} -2 & 3 & 5 \\ 7 & -1 & 0 \end{pmatrix}$.

6. Решить систему уравнений с помощью обратной матрицы и по формулам

$$\text{Крамера: } \begin{cases} -3x_1 + 4x_2 + x_3 = 17 \\ 2x_1 + x_2 - x_3 = 0 \\ -2x_1 + 3x_2 + 5x_3 = 8. \end{cases}$$

7. Решить систему методом Гаусса. Указать общее и одно частное решения.

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 - x_3 + 3x_4 = 5 \\ 4x_1 + x_2 + x_3 + 2x_4 = 13 \\ 7x_1 + 4x_2 + 3x_3 + x_4 = 21 \\ 2x_1 + 5x_2 + 3x_3 - 4x_4 = 3. \end{cases}$$

Вариант 2

1. Вычислить значение матричного многочлена $f(A)$:

$$f(x) = 2x^2 - x + 3, \text{ если } A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 4 & -1 & 2 \\ -3 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

2. Определить ранг матрицы приведением к ступенчатому виду:

$$\begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 & -2 & 4 \\ 4 & -2 & 5 & 1 & 7 \\ 2 & -1 & 1 & 8 & 2 \end{pmatrix}.$$

3. Вычислить определитель: $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 & -1 & 3 \\ 0 & 3 & 4 & -2 \\ 3 & -2 & 1 & 5 \\ -2 & 1 & 3 & 4 \end{vmatrix}$.

4. Найти матрицу, обратную к данной матрице: $A = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 4 \\ 1 & 0 & 0 \\ 2 & -5 & 6 \end{pmatrix}$.

5. Решить матричное уравнение: $X \cdot \begin{pmatrix} -2 & 3 & 4 \\ 1 & 2 & 0 \\ -3 & 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & 0 & 1 \\ -3 & 8 & 8 \\ -5 & 11 & 12 \end{pmatrix}$.

6. Решить систему уравнений с помощью обратной матрицы и по формулам

$$\text{Крамера: } \begin{cases} 3x_1 - 5x_2 + 2x_3 = -8 \\ -x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 19 \\ 5x_1 + x_2 - 4x_3 = 38. \end{cases}$$

7. Решить систему методом Гаусса: $\begin{cases} x_1 - 3x_2 + 5x_3 - 7x_4 = 12 \\ 3x_1 - 5x_2 + 7x_3 - x_4 = 0 \\ 5x_1 - 7x_2 + x_3 - 3x_4 = 4 \\ 7x_1 - x_2 + 3x_3 - 5x_4 = 16. \end{cases}$

Типовой вариант индивидуального задания по теме «Векторная алгебра» (все варианты индивидуальны)

Указаны координаты вершин пирамиды $ABCD$:

Вариант 1 $A(4;-1-2)$, $B(5;-3;0)$, $C(15;1;8)$, $D(12;3;6)$;

Вариант 2 $A(-1;-3;3)$, $B(0;-5;5)$, $C(10;-1;13)$, $D(7;1;11)$.

Требуется выполнить:

- 1) записать векторы \overrightarrow{AB} ; \overrightarrow{AC} ; \overrightarrow{AD} ; в системе орт и вычислить модули этих векторов;
- 2) определить угол между векторами \overrightarrow{AB} и \overrightarrow{AC} ;
- 3) определить проекцию вектора \overrightarrow{AD} на вектор \overrightarrow{AB} ;
- 4) вычислить площадь грани ABC ;
- 5) вычислить объем пирамиды $ABCD$;
- 6) разложить вектор \overrightarrow{DK} по векторам \overrightarrow{DA} , \overrightarrow{DB} , \overrightarrow{DC} , если $|DK|$ - высота пирамиды $ABCD$. Вычислить длину высоты $|\overrightarrow{DK}|$.

Типовой вариант индивидуального задания по теме «Аналитическая геометрия на плоскости» (все варианты индивидуальные)

Задание №1. Даны координаты вершин треугольника ABC .

Вариант 1 $A(-2;2)$, $B(10;7)$, $C(14;15)$;

Вариант 2 $A(-9;6)$, $B(3;-3)$, $C(7;19)$.

Требуется выполнить:

- 1) вычислить длину стороны AB ;
- 2) уравнение сторон AB и BC и их угловые коэффициенты;
- 3) угол B в радианах;
- 4) уравнение высоты CD и ее длину;
- 5) уравнение медианы AE и координаты точки K пересечения этой медианы с высотой CD ;
- 6) Координаты точки M , расположенной симметрично точке A относительно прямой CD .

Задание №2. Какую линию определяет уравнение в задачах. Построить данную линию в декартовой системе координат.

Вариант 1 $4x^2 + 9y^2 - 24x + 36y + 36 = 0$;

Вариант 2 $y^2 - 10x - 2y - 19 = 0$.

Типовой вариант расчетно-графической работы по теме «Аналитическая геометрия в пространстве»

Вариант 1

- 1) Написать уравнение прямой, проходящей через точку $P(-2;-3;1)$ перпендикулярно плоскости $z = y - 2x + 3$. Сделать чертеж.
- 2) Определить расстояние от точки $A(-1;4;5)$ до плоскости $2x - y + z + 3 = 0$. Сделать чертеж.
- 3) Определить точку пересечения прямой $\frac{x-3}{-2} = \frac{y+1}{2} = \frac{z}{1}$ и плоскости $x + 2y - 3z + 5 = 0$. Сделать чертеж.
- 4) Найти проекцию точки $P(3;-4;-6)$ на плоскость, проходящую через точки $M_1(-6;1;-5)$, $M_2(7;-2;-1)$, $M_3(10;-7;1)$. Сделать чертеж.
- 5) а) Какие поверхности определяют уравнения $z = x^2 + y^2$, $x + y = 1$, $x = 0$, $y = 0$, $z = 0$ и построить эти поверхности.

б) Построить тело, ограниченное этими поверхностями.

Вариант 2

1) Определить уравнение плоскости, проходящей через точки $P(2;0;-1)$ и $M(1;-1;3)$ и перпендикулярной плоскости $3x + 2y - z + 5 = 0$. Сделать чертеж.

2) Определить длину перпендикуляра, опущенного из точки $M(2;3;-5)$ на плоскость $4x - 2y + 5z - 12 = 0$. Сделать чертеж.

3) Даны точки $A(-1;2;3)$ и $B(2;-3;1)$. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $M(3;-1;2)$ и параллельной вектору \overline{AB} . Сделать чертеж.

4) Найти уравнение проекции прямой $\frac{x}{2} = \frac{y+3}{1} = \frac{z-2}{-2}$ на плоскость $2x + 3y - z - 5 = 0$. Сделать чертеж.

5) а) Какие поверхности определяют уравнения $z = x^2 + y^2, z = 0, y = 1, y = 2x$ и $y = 6 - x$ и построить эти поверхности.

б) Построить тело, ограниченное этими поверхностями.

Типовой вариант контрольной работы по теме «Предел функции» (все варианты индивидуальны)

Вариант 1

Вычислить пределы функций:

1) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(x^2 + 2)^2 + 3x^4}{5x^4 - x^2 - 2}$; 2) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x^2 + 16} - 5}{2x^2 - 5x - 3}$; 3) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{4x^2 - 4x + 1}{2x^2 - 7x + 3}$;

4) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 3x}{x \operatorname{tg} 2x}$; 5) $\lim_{x \rightarrow 2} \left(\frac{2x - 1}{x + 1} \right)^{\frac{5}{x-2}}$; 6) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x}}{e^x}$; 7) $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\sin 4x}{\sin 5x}$.

Вариант 2

Вычислить пределы функций:

1) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(3 - 4x)^2}{(x - 3)^3 - (x + 3)^3}$; 2) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 + 4x^2 + 5x + 2}{x^3 - 3x - 2}$; 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 2x - \cos x}{1 - \cos x}$;

4) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{1 + 2x} - 3}{\sqrt{x} - 2}$; 5) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{5 + x}{x - 7} \right)^{\frac{x^2}{x+1}}$; 6) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(x^2 + 1)}{1 - \sqrt{x^2 + 1}}$; 7) $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\cos \frac{x}{2}}{x - \pi}$.

Типовой вариант контрольной работы по теме «Дифференциальное исчисление функции одной переменной» (все варианты индивидуальны)

Вариант 1

Найти производную функции:

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

4) $y = (\ln 7x)^{\cos x}$; 5) $y = 2^{\cos \frac{x}{3}} - x \cdot \sqrt{4x + x^2}$; 6) $\begin{cases} x = \operatorname{arccost} \\ y = e^{5t^2} \end{cases}$.

7) Найти вторую производную функции: $y = \operatorname{ctg}^2(x^3 + 2)$.

8) В каких точках касательная к кривой $y = x^3 + x - 2$ параллельна прямой $y = 4x - 1$. Составить уравнение этой касательной.

Вариант 2

Найти производную функции:

1) $y = \operatorname{arcsin} x^2 + \sqrt{x^2 + 1}$; 2) $y = \frac{\ln(1 + 5x)}{(1 + 5x)^2}$; 3) $y = \frac{1}{2} \sin^3 x^2$;

4) $y = (\operatorname{arcsin} 4x)^{\sqrt{x}}$; 5) $y = \operatorname{arctg} x^2 \cdot \ln(4x + x^3)$; 6) $\begin{cases} x = \operatorname{ctg} 2t \\ y = e^{4 \operatorname{cost}^5} \end{cases}$.

7) Найти вторую производную функции: $y = e^{\frac{1}{\cos^2 x}}$.

8) Написать уравнение касательной и нормали к кривой $y = \cos^2 x$ в точке $x_0 = \frac{\pi}{4}$.

Типовой вариант контрольной работы по теме «Интегральное исчисление функции одной переменной» (все варианты индивидуальны)

Вариант 1

Вычислить интегралы:

1) $\int \frac{dx}{(x+1) \ln^3(x+1)}$; 2) $\int \frac{(x+2)dx}{\sqrt{8+2x-x^2}}$; 3) $\int (1-2x) \cos 3x dx$;

4) $\int \frac{(x+5)dx}{x^4+2x^3+x^2}$; 5) $\int \sin^3 x \cdot \cos^4 x dx$; 6) $\int_0^4 \frac{dx}{1+\sqrt{2x+1}}$; 7) $\int_0^1 \frac{dx}{e^x+1}$.

8) Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = \sqrt{x}, y = x - 2, y = 1$.

Вариант 2

Вычислить интегралы:

1) $\int \frac{(2x^2-5)dx}{x^4-5x^2+6}$; 2) $\int \frac{2x dx}{(x^2-3)^5}$; 3) $\int \ln^2 x dx$; 4) $\int \frac{(2x+7)dx}{\sqrt{x^2+x-2}}$;

5) $\int \frac{dx}{\sin 2x + \cos^2 x}$; 6) $\int_1^5 e^{x+e^x} \cdot dx$; 7) $\int \frac{x dx}{\sqrt{4x+5}}$.

8) Определить длину дуги кривой: $y^2 = (x+1)^3$, отсеченной прямой $x = 4$.

Типовой вариант расчетно - графической работы по теме «Ряды» (все варианты индивидуальны)

Вариант 1

1. Исследовать ряды на сходимость:

$$a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{n} + 2}{n^2 + n + 3}; \quad b) \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{8n + 1}{2 + 5n} \right)^n; \quad c) \sum_{n=1}^{\infty} 4^n \ln \left(1 + \frac{n}{6^n} \right); \quad d) \sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n\sqrt{\ln^3 n}}.$$

2. Исследовать ряды на сходимость, определить характер сходимости:

$$a) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \left(1 + \frac{1}{n} \right)^n; \quad b) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{\sqrt{n} + 5}{\sqrt{n^5 + 3}}.$$

3. Найти область сходимости ряда:

$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{(x - 2)^n}{\sqrt[3]{n + 7}}.$$

Вариант 2

1. Исследовать ряды на сходимость:

$$a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{7^{2n}}{(2n - 1)!}; \quad b) \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n + 3}{n + 1} \right)^{n^2}; \quad c) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ln n}{n^3}; \quad d) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n - 1)2^{2n-1}}.$$

2. Исследовать ряды на сходимость, определить характер сходимости:

$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cdot \frac{1}{\sqrt{n^2 + n}}.$$

3. Найти сумму ряда:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{9}{9n^2 + 3n - 20}.$$

4. Найти область сходимости ряда:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n! (x + 1)^n}{n^n}.$$

Типовой вариант контрольной работы по теме «Комплексные числа»

Вариант 1

1) Даны комплексные числа $z_1 = -1 + i$, $z_2 = \sqrt{3} + i$. Определить: а) $z_1 - z_2$; б) $z_1 \cdot z_2$; в) $\frac{z_1}{z_2}$; г) z_1^{10} .

2) Вычислить $\frac{(\sqrt{3} - i)^{50}}{(1 + i)^{100}}$.

3) Решить уравнения: а) $z^2 - 6z + 13 = 0$; б) $z^4 - 16 = 0$.

Вариант 2

1) Даны комплексные числа $z_1 = 6 + 11i$, $z_2 = 4 + 5i$. Определить:

а) $z_1 - z_2$; б) $z_1 \cdot z_2$; в) $\frac{z_1}{z_2}$; г) z_1^{13} .

2) Привести к тригонометрическому виду выражения а) $1 + i$; б) $1 - i$.

3) Определить $\sqrt[3]{i}$.

**Типовой вариант расчетно-графической работы по теме
«Обыкновенные дифференциальные уравнения» (все варианты
индивидуальны)**

Вариант 1

1) Найти общий интеграл дифференциального уравнения:

$$6x dx - 6y dy = 2x^2 y dy - 3xy^2 dx.$$

2) Найти общий интеграл дифференциального уравнения:

$$y' = \frac{x^2 + xy - y^2}{x^2 - 2xy}.$$

3) Определить решение задачи Коши:

$$y' - \frac{2y}{x+1} = (x+1)^3, \quad y(0) = \frac{1}{2}.$$

4) Определить решение задачи Коши:

$$y'' y^3 + 36 = 0, \quad y(0) = 3, \quad y'(0) = 2.$$

5) Найти общее решение дифференциального уравнения:

$$y''' + y'' = 5x^2 - 1.$$

6) Найти общее решение дифференциального уравнения:

$$y'' + 2y' = e^x (\sin x + \cos x).$$

7) Определить решение задачи Коши:

$$y'' - 6y' + 8y = \frac{4}{1 + e^{-2x}}, \quad y(0) = 1 + 2\ln 2, \quad y'(0) = 6\ln 2.$$

Вариант 1

1) Найти общий интеграл дифференциального уравнения:

$$y' \cos x = \frac{y}{\ln y}.$$

2) Найти общий интеграл дифференциального уравнения:

$$xy' \sin(y/x) + x = y \sin(y/x).$$

3) Определить решение задачи Коши:

$$y' - \frac{y}{x \ln x} = x \ln x; \quad y(e) = e^2/2.$$

4) Найти общее решение дифференциального уравнения:

$$xy'' = y' \ln(y'/x).$$

5) Найти общее решение дифференциального уравнения:

$$y''' - y' = 3(2 - x^2).$$

6) Найти общее и частные решения дифференциального уравнения:

$$y'' + 8y' + 16y = e^{-4x} \cos x; \quad y(0) = -2, y'(0) = 1.$$

7) Найти общее решение дифференциального уравнения:

$$y'' + 2y' + 2y = \frac{1}{e^x \sin x}.$$

**Типовой вариант контрольной работы по теме «Дифференциальное
исчисление функции нескольких переменных» (все варианты
индивидуальны)**

Вариант 1

- 1) Найти полный дифференциал функции $z = \frac{\sqrt{x}}{y} - \frac{xy}{x+\sqrt{y}}$
- 2) Найти частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}, \frac{\partial z}{\partial y}$ от сложной функции $z = x^{1-3y}, x = \frac{v}{u}, y = \frac{1}{uv}$
- 3) Вычислить смешанную производную $\frac{\partial^2 z}{\partial^2 y \partial x}$ от функции $z = (5x^2 - 4y)^3$.
- 4) Найти уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности $z = \frac{2}{x^2 + y^2}$ в точке $M(-1; 1; z_0)$.
- 5) Исследовать функцию $z = 2x^3 + 6xy - 3y^2 + 2x - 2y + 3$ на экстремум.
- 6) Найти производную $\frac{dy}{dx}$ от неявной функции $x - y \operatorname{arctg}(xy) = 0$.
- 7) Вычислить градиент функции $u = y \ln(1 + x^2) - \operatorname{arctg} z$ в точке $A(0; 1; 1)$ и его модуль.

Вариант 2

- 1) Найти полный дифференциал функции $z = \operatorname{ctg} \frac{3xy^2 - x}{4y^2}$.
- 2) Найти частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}, \frac{\partial z}{\partial y}$ от сложной функции $z = \ln(x^2 + y^2), x = uv, y = \frac{u}{v}$.
- 3) Вычислить смешанную производную $\frac{\partial^2 z}{\partial y \partial x}$ от функции $z = \ln \operatorname{tg}(y/x)$.
- 4) Найти уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности $x^2 + y^2 - z^2 = -1$ в точке $M(2; 2; 3)$.
- 5) Исследовать функцию $z = x^3 + 3xy^2 - 15x - 12y$ на экстремум.
- 6) Найти производную $\frac{dy}{dx}$ от неявной функции $1 + xy - \ln(e^{xy} + e^{-xy}) = 2$.
- 7) Вычислить производную функции $u = \operatorname{arcsin}(z/\sqrt{x^2 + y^2})$ в точке $M(1; 1; 1)$ в направлении вектора \overrightarrow{MN} , где $N(3; 2; 3)$.

**Типовой вариант расчетно-графической работы по теме «Кратные и
криволинейные интегралы»**

Вариант 1

- 1) Вычислить интеграл $\iint_D 4xy dx dy$, где $D: x = 0, y = 1, y = -x^3$.
- 2) Вычислить статистические моменты однородной плоской пластины

$$D: x^2 + y^2 \leq x, \quad y \leq 0.$$

3) Вычислить интеграл $\iiint_V (x^2 + y^2)z^2 dx dy dz$, где $V: x^2 + y^2 = z^2, z = 2$.

4) Вычислить интеграл $\int_L -y dx + (2x - 1) dy$, где L – дуга кривой $y = 2x^3$, от точки $(0;0)$ до точки $(-2; -16)$.

5) Вычислить объем тела, ограниченного поверхностями $z = 0, y = 0, y = 2x, x + y + z = 3$.

6) Вычислить массу части кривой $y = 2 \ln x + 1$, заключенной между точками $(1; 1)$ и $(e; 3)$, если плотность равна x^2 .

7) Вычислить работу силы $\vec{F} = \{y, -x, 2z\}$ при перемещении материальной точки вдоль окружности $x^2 + y^2 = z, z = 4$.

Вариант 2

1) Вычислить интеграл $\iint_D (3x^2 - 2xy + y) dx dy$, где $D: x = 0, x = y^2, y = 2$.

2) Определить центр тяжести площади, ограниченной параболой $y^2 = x, x^2 = 8y$.

3) Вычислить интеграл $\iiint_V (x^2 + y^2) dx dy dz$, где $V: z = (x^2 + y^2)/2, z = 2$.

4) Вычислить интеграл $\int_L -y^2 x dx + x^2 y dy$, если $x = \sqrt{\cos t}, y = \sqrt{\sin t}, 0 \leq t \leq \frac{\pi}{2}$.

5) Вычислить объем тела, ограниченного поверхностями $x = 0, z = 0, y = 2, y = 5, x + 2z = 3$.

6) Найти массу дуги окружности $x = \cos t, y = \sin t, 0 \leq t \leq \pi$, если линейная плотность ее в каждой точке равна y .

7) Вычислить площадь фигуры, ограниченной контуром $OABCO$, если $A(1;3), B(0;4), C(-1;2), O(0;0)$, OA, BC, CO – отрезки прямых, а AB – дуга параболы $y = 4 - x^2$.

Типовой вариант расчетно-графической работы по теме «Определенный интеграл и его приложения»

Вариант № 1.

Вычислить интегралы:

$$1. \int_0^{9,5} \frac{4dx}{\sqrt[3]{8+2x}}; \quad 2. \int_2^{35} \frac{6x}{\sqrt{5+4x-x^2}}.$$

3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

~~$$y = x^2, y = 4x$$~~

4. Вычислить длину дуги кривой, заданной уравнением

~~$$y = \frac{x^2}{4}, x \in [0, 2]$$~~

5. Вычислить объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной линиями ~~$y = x^2, y = 6x$~~ вокруг оси OX.

Вариант №2.

Вычислить интегралы:

$$1. \int_0^1 9\sqrt{1+3t} dt; \quad 2. \int_0^1 x e^{-x} dx.$$

3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

~~$$y = \sqrt{1-x^2}, y = x$$~~

4. Вычислить длину дуги кривой, заданной параметрически:

~~$$\begin{cases} x = \sin t \\ y = t \end{cases} \quad t \in [0, \pi/2]$$~~

5. Вычислить объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной линиями ~~$y = x^2, y = 6x$~~ вокруг оси OX.

Типовой вариант расчетно - графической работы по теме «Поверхностные интегралы»

Вариант 1

1. Определить $grad U$, $div \vec{a}$, $rot \vec{a}$, а также $rot grad U$ в точке $M(1, -2, 0)$ для скалярного поля U и векторного поля \vec{a} , если $U = \ln(1 + x^2 + y^2) - \sqrt{x^2 + z^2}$, $\vec{a} = \{y - z; yx^2; zy^3\}$.

2. По формуле Гаусса-Остроградского вычислить поток вектора \vec{a} через поверхность пирамиды $ABCD$, если $\vec{a} = \{y + 2z; -x; 3x\}$, $A(0; 0; 0), B(1; 0; 2), C(0; 0; 2), D(0; 1; 2)$.

3. По формуле Стокса вычислить циркуляцию вектора \vec{a} по треугольнику ABC , если $\vec{a} = \{xz; x; z^2\}$, $A(0; 0; 0), B(2; 0; -2), C(2; 2; -2)$.

4. Вычислить интеграл

$\oiint_W zdydz - ydxdz - 2xdxdy$, где W – внутренняя сторона пирамиды $x - 2y - z + 2 = 0, x = 0, y = 0, z = 0$.

Вариант 2

1. Определить циркуляцию векторного поля $\vec{F} = (x + y)\mathbf{i} + (x - z)\mathbf{j} + (y + z)\mathbf{k}$ по контуру треугольника ABC , где $A(0;0;0), B(0;1;0), C(0;0;1)$.

2. Вычислить поток векторного поля $\vec{F} = (2z - x)\mathbf{i} + (x + 2z)\mathbf{j} + 3z\mathbf{k}$, через сторону треугольника S , вырезанного из плоскости $x + 4y + z - 4 = 0$ координатными плоскостями в том направлении нормали к плоскости, которая образует с осью Oz острый угол.

3. Определить дивергенцию градиента функции $u = e^{x+y^2+z}$.

4. Вычислить интеграл

$\iint_S x^2 y^2 ds$, где S – полусфера $z = \sqrt{49 - x^2 - y^2}$.

Типовой вариант контрольной работы по теме «Случайные события»

Вариант 1

1) Лотерея выпущена на сумму 1200 рублей. Цена одного билета 15 руб. Ценные выигрыши падают на 20 билетов. Определить вероятность ценного выигрыша, если куплено 2 билета.

2) На сборку поступило 1500 деталей с первого автомата и 1000 деталей со второго. Первый автомат дает 0,2% брака, а второй – 0,4%. Найти вероятность того, что наугад взятая деталь окажется бракованной.

3) Подбрасывается 5 игральных костей. Найти вероятность того, что выпадает более одной шестерки.

4) Абонент забыл последнюю цифру телефона и поэтому набирает ее наудачу. Определить вероятность того, что ему придется звонить не более, чем в три места.

Вариант 2

1) Восемь различных книг расставлены на удачу на одной полке. Найти вероятность того, что две определенные книги окажутся поставленными рядом.

2) Сколько раз надо подбросить монету, чтобы с вероятностью 0,6 можно было ожидать, что отклонение относительной частоты появлений герба от вероятности $p = 0,5$ окажется по абсолютной величине не более 0,01?

3) В группе спортсменов 25 лыжников, 7 велосипедистов, 8 бегунов. Вероятность выполнить квалификационную норму такова: для лыжника –

0,9, для велосипедиста – 0,75, для бегуна – 0,8. Наудачу выбранный студент выполнил норму. К какой из групп вероятнее всего принадлежал этот спортсмен?

4) У сборщика имеется 16 деталей, изготовленных заводом №1 и 4 детали завода №2. Наудачу взяты 2 детали. Каковы вероятность того, что хотя бы одна из них окажется изготовленной заводом №1.

Типовой вариант контрольной работы по теме «Случайные величины»

Вариант 1

1) Опыт состоит из трех независимых бросаний монеты, при каждом из которых герб выпадает с вероятностью $p=0,5$. Для случайного числа появлений герба построить ряд распределения, многоугольник распределения и функцию распределения.

2) Изготовленное изделие считается изделием высшего сорта, если отклонение его размеров от номинала не превосходит по абсолютной величине 3,45 мм. Случайные отклонения размера изделия от номинала подчиняется нормальному закону с параметрами $m=0$ и $\sigma=3$ мм. Определить среднее число изделий высшего сорта среди изготовленных 10 изделий.

3) Дана функция распределения $F(x) = \begin{cases} 1 - (2/x)^2, & \text{при } x \geq 2 \\ 0, & \text{при } x < 2. \end{cases}$. Найти математическое ожидание $M(X)$ и вероятность $P(X \leq 3)$.

4) Среди 10 собранных агрегатов 4 нуждаются в дополнительной смазке. Пусть X – число агрегатов, нуждающихся в дополнительной смазке, среди пяти наудачу отобранных из общего числа. Найти математическое ожидание $M(X)$ и $P(X=2)$. Как называется закон распределения случайной величины X ?

Вариант 2

1) Имеется три изделия, из которых одно бракованное. Поочередно проверяются изделия до тех пор, пока проверяемое изделие не окажется бракованным. Случайная величина X – число проверенных изделий. Записать ряд распределения, функцию распределения. Вычислить математическое ожидание $M(X)$ и дисперсию $D(X)$.

2) Случайная величина X имеет функцию распределения $F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -2 \\ 0,25(x+2), & -2 < x \leq 2. \\ 1, & x > 2. \end{cases}$

Найти: а) функцию плотности $f(x)$; б) $P(X < 0)$; в) математическое ожидание $M(X)$ и дисперсию $D(X)$; г) построить графики функций $F(x)$ и $f(x)$.

3) Случайные ошибки измерения подчинены нормальному закону со средним квадратическим отклонением $\sigma = 1$ мм. и математическим ожиданием $m=0$. Найти вероятность того, что из двух независимых наблюдений ошибка хотя бы одного из них не превзойдет по абсолютной величине 1,28 мм.

4) Непрерывная случайная величина X распределена по показательному закону: $f(x) = \begin{cases} 5e^{-5x}, & \text{при } x \geq 0 \\ 0, & \text{при } x < 0 \end{cases}$. Найти вероятность того, что в результате испытания X попадет в интервал $(0,4; 1)$.

Типовой вариант расчетно-графической работы по теме «Элементы математической статистики» (все варианты индивидуальны)

Имеются наблюдения по 50 районам урожайности гречихи (Y , ц/га) и количество выпавших за год осадков (X , см).

Для статистической обработки этих данных требуется:

Для величин X и Y составить группированные ряды. На основании этих рядов построить полигон, гистограмму частот.

1. Вычислить выборочные средние \bar{x} и \bar{y} , выборочные дисперсии D_x, D_y , несмещенные выборочные средние квадратические отклонения.

2. Проверить гипотезы о нормальном распределении случайных величин X и Y на уровне значимости $\alpha = 0,05$.

3. Найти доверительные интервалы для $M(X)$, $M(Y)$ с надежностью $\gamma = 0,95$.

4. Составить корреляционную таблицу. Найти выборочные уравнения прямых линий регрессии Y на X и X на Y .

5. Вычислить выборочный коэффициент корреляции.

6. Построить эмпирические линии регрессии и линии регрессии.

Вариант 1

x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i
76	4,3	65	5,9	53	7,3	77	9,0	63	9,9
43	4,9	42	8,2	70	10,0	69	5,3	64	6,8
84	7,3	26	7,9	61	7,2	66	6,8	21	5,0
39	6,9	81	4,3	54	7,4	52	6,5	61	4,9
84	10,0	74	8,5	65	7,5	66	6,8	59	6,7
33	6,4	76	9,4	55	4,8	22	9,0	25	5,4
63	7,6	20	8,2	57	9,4	85	7,1	85	5,6
58	6,0	79	6,4	50	9,0	23	8,3	74	6,0
64	6,5	54	6,3	36	9,2	42	7,3	20	4,7
53	9,0	66	6,0	29	7,8	32	7,4	55	9,8

Вариант 2

x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i
88	4,9	69	9,5	74	4,9	86	9,4	90	6,5
51	8,9	38	5,0	71	6,8	42	7,5	55	7,9
57	6,4	40	5,8	53	8,9	36	8,0	43	7,3
61	7,3	48	4,5	39	7,4	40	9,8	27	9,2
39	8,9	82	4,1	68	7,1	86	8,9	40	7,0
23	10,0	26	6,9	72	7,0	38	9,8	46	4,0
32	5,4	81	8,5	22	5,0	45	5,0	21	4,2
62	7,6	55	9,1	52	5,4	26	5,0	72	9,1
89	8,7	77	4,1	83	4,4	85	8,6	65	10,0
89	7,3	45	7,2	47	9,0	28	7,9	84	9,0

Контрольные работы и индивидуальные задания можно также найти в списке дополнительной литературы.

Комплекты экзаменационных билетов прилагаются.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

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

Список имеющихся в библиотеке университета изданий основной учебной литературы по дисциплине, по состоянию на 2016 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 2016 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.
12	Абакумова, Н.А. Сборник контрольных работ и индивидуальных заданий по математике для бакалавров Алтайского ГАУ: учебно-методическое пособие/ Н.А. Абакумова, А.В. Зенков, М.В. Кокшарова, С.В. Морозова, О.В. Цымбалист. – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2016. – 248 с.	30 экз.
13	Сборник контрольных работ и индивидуальных заданий по математике для бакалавров Алтайского ГАУ [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Н.А. Абакумова, А.В. Зенков, М.В. Кокшарова, С.В. Морозова, О.В. Цымбалист. – Электрон. текстовые дан. (1 файл : 8,16 МБ). – Барнаул: Алтайский ГАУ, 2016. - 249 с. – Загл. с титул. экрана	Сайт Алтайского ГАУ ЭК биб-ки

Составитель:

к.п.н., доцент
ученая степень, ученое звание


подпись

О.В. Цымбалист
И.О. Фамилия

Список верен


Должность работника библиотеки


подпись

В.С. Шолохова
И.О. Фамилия

Приложение 2
к программе дисциплины
Математика

Аннотация дисциплины Математика
по направлению
20.03.02 «Природообустройство и водопользование»

Освоение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

№ п/п	Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной.
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию
ПК-16	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоритического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

Трудоемкость дисциплины, реализуемой по учебному плану 432 часа, 12 зачетных единиц.

Вид занятий	Всего	в т. ч. по семестрам		
		1	2	3
1. Аудиторные занятия, часов, всего,	194	80	66	48
в том числе:				
1.1. Лекции	82	32	34	16
1.2. Лабораторные работы				
1.3. Практические (семинарские) занятия	112	48	32	32
2. Самостоятельная работа, часов, всего	238	100	78	60
в том числе:	130	60	40	30
2.1. Самостоятельное изучение разделов				
2.2. Текущая самоподготовка	108	40	38	30
2.3. Подготовка и сдача зачета (экзамена)				
Итого часов	432	180	144	108
Форма промежуточной аттестации		зачет	зачет	экзамен
Общая трудоемкость, зачетных единиц	12	5	4	3

Формы промежуточной аттестации: зачет (1 и 2 семестры), экзамен (3 семестр).

Перечень изучаемых тем (приводится в соответствии с тематическим планом изучения дисциплины):

1. Линейная алгебра.
2. Аналитическая геометрия на плоскости.
3. Векторная алгебра.
4. Аналитическая геометрия в пространстве.
5. Введение в математический анализ.
6. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.
7. Приложения производной.
8. Интегральное исчисление функции одной переменной.
9. Функции нескольких переменных.
10. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы.
11. Дифференциальные уравнения.
12. Ряды.
13. Теория вероятностей и математическая статистика