

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Парлюк Екатерина Петровна
Должность: И.о. директора института механики и энергетики имени В.П. Горячкина
Дата подписания: 17.07.2023 11:07:32
Уникальный программный ключ:
7823a3d3181287ca51a86a4c69d33e1779345d45

УТВЕРЖДАЮ:

И. о. директора института механики и
энергетики им. В.П. Горячкина
Парлюк Е.П.



2022 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины
Б1.О.06 «Математика»**

для подготовки бакалавров

Направление: 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность: Автомобили и автомобильное хозяйство, Сервис транспортных и технологических машин и оборудования

Форма обучения очная

Год начала подготовки: 2021

Курс 1, 2

Семестр 1, 2, 3

В рабочую программу изменения не вносятся.

Программа актуализирована для обучения студентов 2022 года начала подготовки

направленностей: Автомобильный сервис, Сервис транспортных и технологических машин.

Разработчик:

Васильева Е.Н., к.ф.-м.н., доцент

«31» августа 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры высшей математики,
протокол №1 от «31» августа 2022 г.

И.о. заведующего кафедрой высшей математики

Прудкий А.С., к.п.н., доцент

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой тракторов и автомобилей

Дидманидзе О.Н., академик РАН, д.т.н., профессор

«01» 09 2022 г.

Заведующий выпускающей кафедрой технического сервиса машин и оборудования

Апатенко А.С. д.т.н., доцент

«01» 09 2022 г.



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт экономики и управления АПК
Кафедра высшей математики

УТВЕРЖДАЮ:

И. о. директора института механики и
энергетики им. В.П. Горячкина
Доктор Игнаткин И.Ю.



10 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.06 Математика

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
Направленности: «Автомобили и автомобильное хозяйство», «Сервис транспортных и технологических машин и оборудования»

Курс 1, 2

Семестр 1, 2, 3

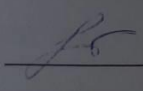
Форма обучения очная

Год начала подготовки 2021

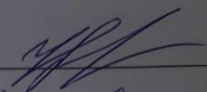
Регистрационный номер _____

Москва, 2021

Разработчик: Васильева Е.Н., к.ф.-м.н., доцент


«26» 08 2021г.

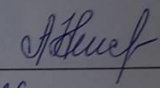
Рецензент: Коноплин Н.А., к.ф.-м.н., доцент


«26» 08 2021г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов и учебного плана по данному направлению.

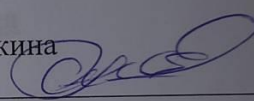
Программа обсуждена на заседании кафедры высшей математики протокол № 1 от «26» августа 2021г.

Зав. кафедрой
Неискашова Е.В., к.п.н., доцент

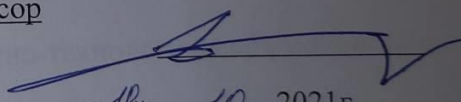

«26» 08 2021г.

Согласовано:

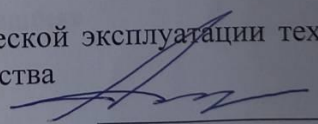
Председатель учебно-методической комиссии
института механики и энергетики им. В.П. Горячкина
Чистова Я.С., к.п.н.


протокол № 3 от «18» 10 2021г.


Заведующий выпускающей кафедрой «Автомобильный транспорт»
Дидманидзе О.Н., академик РАН, д.т.н., профессор


«18» 10 2021г.

Заведующий выпускающей кафедрой технической эксплуатации технологических машин и оборудования природообустройства
Апатенко А.С. д.т.н., доцент


«18» 10 2021г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ


Егорова И.В.

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	5
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	6
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	8
ПО СЕМЕСТРАМ	8
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.3 ЛЕКЦИИ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	15
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	28
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	28
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	28
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	42
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	45
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	45
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	45
7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	45
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	45
9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	46
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	46
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	47
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	47

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.06 «Математика» для подготовки бакалавра по направлению 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность: «Автомобили и автомобильное хозяйство», «Сервис транспортных и технологических машин и оборудования»

Цель освоения дисциплины: ознакомление бакалавров с основами математического анализа, алгебры, геометрии, теории вероятностей, необходимыми для решения теоретических и практических задач производства, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания наземных транспортно-технологических машин и технологического оборудования; приобретение студентами теоретических и практических знаний и формирование умений и навыков, позволяющих участвовать в разработке математических моделей, методов математического исследования прикладных вопросов, дисциплина является базовой для всех предметов, использующих математические методы.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в обязательную часть Б1.О учебного плана по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-1.1, ОПК-1.2.

Краткое содержание дисциплины: Линейная алгебра: матрицы и определители, системы линейных уравнений. Аналитическая геометрия: элементы векторной алгебры, прямая линия на плоскости, кривые второго порядка, уравнения плоскости и прямой в пространстве. Введение в анализ: функция, пределы и непрерывность. Дифференциальное исчисление функций одной переменной: производная, приложения производной, дифференциал функции. Интегральное исчисление: неопределенный интеграл, определенный интеграл. Функции нескольких переменных: частные производные, экстремум. Дифференциальные уравнения первого и второго порядков. Числовые и функциональные ряды. Теория вероятностей: основные понятия теории вероятностей, основные теоремы теории вероятностей, повторные независимые испытания, дискретные и непрерывные случайные величины. Элементы математической статистики: выборочный метод, статистические оценки параметров распределения. статистическая проверка статистических гипотез.

Общая трудоемкость дисциплины: 468 часов/13 зач. ед.

Промежуточный контроль: экзамен (1, 3 семестры).

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математика» является ознакомление бакалавров с основами математического анализа, алгебры, геометрии, теории вероятностей, необходимыми для решения теоретических и практических задач производства, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания наземных транспортно-технологических машин и технологического оборудования; приобретение студентами теоретических и практических знаний и фор-

мирование умений и навыков, позволяющих участвовать в разработке математических моделей, методов математического исследования прикладных вопросов, дисциплина является базовой для всех предметов, использующих математические методы.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Математика» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана обязательной части. Дисциплина «Математика» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

Дисциплина «Математика» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: физика (1-2 курсы, 2-3 семестры), теоретическая механика (1-2 курсы, 2-3 семестры), сопротивление материалов (2 курс, 3-4 семестры), экономическая теория (2 курс, 4 семестр) и др.

Особенностью дисциплины является с одной стороны отсутствие предшествующих курсов в процессе обучения в вузе, а с другой – большое количество дисциплин, для которых математика является основополагающей. Это влечет за собой необходимость прикладывать особые усилия для формирования системы основных понятий, используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов, раскрытия взаимосвязи этих понятий, формирования навыков самостоятельной работы, организации исследовательской работы.

Рабочая программа дисциплины «Математика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций ¹	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности	Основные понятия и методы математического анализа в объеме, необходимом для профессиональной деятельности	Самостоятельно использовать математический аппарат, расширять свои математические познания	Методами математического анализа, математического моделирования при решении профессиональных задач
			ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин	Основные понятия и методы математического анализа в объеме, необходимом для профессиональной деятельности	Использовать методы математического анализа, математического моделирования при решении профессиональных задач.	Навыками проведения теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 13 зач.ед. (468 часов), их распределение по видам работ по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость			
	час.	в т.ч. по семестрам		
		№ 1	№ 2	№ 3
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	468	216	108	144
1. Контактная работа:	190,8	88,4	50	52,4
Аудиторная работа	190,8	88,4	50	52,4
<i>в том числе:</i>				
лекции (Л)	66	34	16	16
практические занятия (ПЗ)	120	52	34	34
консультации перед экзаменом	4	2		2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,8	0,4		0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	277,2	127,6	58	91,6
контрольная работа (К) (подготовка)	27	9	9	9
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, контрольным работам и т.д.)	192	85	49	58
Подготовка к экзамену, зачету	58,2	33,6		24,6
Вид промежуточного контроля:		экзамен		экзамен

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1 «Линейная алгебра»	51	8	12		31
Раздел 2 «Аналитическая геометрия»	74	12	18		44
Раздел 3 «Введение в анализ»	25	4	6		15
Раздел 4 «Дифференциальное исчисление»	63,6	10	16		37,6

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Консультации перед экзаменом	2			2	
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4			0,4	
Всего за 1 семестр	216	34	52	2,4	127,6
Раздел 5 «Интегральное исчисление»	27	4	8		15
Раздел 6 «Функция нескольких переменных»	27	4	8		15
Раздел 7 «Дифференциальные уравнения»	54	8	18		28
Всего за 2 семестр	108	16	34		58
Раздел 8 «Ряды»	35	4	8		23
Раздел 9 «Теория вероятностей»	71,6	8	18		45,6
Раздел 10 «Элементы математической статистики»	35	4	8		23
Консультации перед экзаменом	2			2	
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4			0,4	
Всего за 3 семестр	144	16	34	2,4	91,6
Итого по дисциплине	468	66	120	4,8	277,2

Раздел 1. Линейная алгебра

Тема 1. Матрицы и определители

Матрицы, виды матриц. Операции над матрицами: сложение, умножение на число, умножение матриц, возведение в степень, транспонирование. Обратная матрица.

Элементарные преобразования матриц. Ранг матрицы.

Определители. Свойства определителей. Минор и алгебраическое дополнение. Вычисление определителей.

Тема 2. Системы линейных уравнений

Основные понятия: матрица системы, расширенная матрица системы, решение системы, совместные и несовместные системы.

Система n линейных уравнений с n переменными, правило Крамера, метод обратной матрицы.

Система m линейных уравнений с n переменными, метод Гаусса.

Раздел 2. Аналитическая геометрия

Тема 3. Элементы векторной алгебры

Векторы. Равные, коллинеарные векторы, компланарные векторы. Линейные операции над векторами: сложение, вычитание, умножение на число.

Базис, разложение вектора по базису. Координаты вектора. Деление отрезка в заданном соотношении.

Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.

Тема 4. Прямая линия на плоскости

Прямая, различные формы ее уравнения: общее уравнение прямой, уравнение прямой с угловым коэффициентом, уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении, уравнение прямой, проходящей через две точки.

Угол между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности прямых.

Расстояние от точки до прямой.

Геометрический смысл линейных неравенств и их систем.

Тема 5. Кривые второго порядка.

Окружность, эллипс, гипербола, парабола

Тема 6. Уравнения плоскости и прямой в пространстве.

Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три точки.

Угол между плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.

Расстояние от точки до плоскости.

Канонические и параметрические уравнения прямой в пространстве. Уравнения прямой, проходящей через две точки.

Угол между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности прямых.

Взаимное расположение плоскости и прямой в пространстве: угол между прямой и плоскостью, условия параллельности и перпендикулярности плоскости и прямой, условия принадлежности прямой плоскости.

Раздел 3. Введение в анализ

Тема 7. Функция

Функция одной переменной. Понятие, область определения, множество значений.

Основные свойства функции: монотонность, четность, периодичность, ограниченность.

Основные элементарные функции. Элементарные функции.

Тема 8. Пределы и непрерывность

Предел функции в точке и на бесконечности: понятие, геометрическая интерпретация.

Свойства пределов.

Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства.
Первый и второй замечательные пределы.
Непрерывность функции, понятие о точках разрыва, классификация точек разрыва.

Раздел 4. Дифференциальное исчисление

Тема 9. Производная

Производная функции: определение, ее физический и геометрический смысл.

Основные правила дифференцирования: производная постоянной, производная суммы, произведения, частного функций. Таблица производных основных элементарных функций.

Производная сложной функции.

Производные высших порядков

Тема 10. Приложения производной

Основные теоремы дифференциального исчисления: теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа.

Правило Лопиталю.

Исследование функции: возрастание и убывание функции, экстремум, выпуклость и вогнутость, точки перегиба.

Приложение производных к решению практических задач.

Тема 11. Дифференциал функции

Понятие дифференциала функции, его свойства.

Геометрический смысл дифференциала

Раздел 5. Интегральное исчисление

Тема 12. Неопределенный интеграл

Первообразная функции и неопределенный интеграл.

Свойства неопределенного интеграла.

Интегралы от основных элементарных функций. Таблица неопределенных интегралов.

Основные методы интегрирования: замена переменной, формула интегрирования по частям.

Тема 13. Определенный интеграл

Понятие определенного интеграла, его свойства. Теорема о среднем.

Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определенного интеграла.

Геометрические приложения определенного интеграла. Вычисление площади криволинейной трапеции.

Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.

Раздел 6. Функция нескольких переменных

Тема 14. Функция нескольких переменных

Понятие функции двух переменных.

Область определения функции двух переменных, ее графическое изображение.

Частные и полное приращения функции двух переменных. Частные производные. Частные производные высших порядков.

Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности.

Полный дифференциал функции двух переменных. Использование дифференциала в приближенных вычислениях.

Экстремум, необходимые и достаточные условия существования экстремума функции двух переменных.

Метод наименьших квадратов.

Раздел 7. Дифференциальные уравнения

Тема 15. Дифференциальные уравнения первого порядка.

Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Общие сведения об уравнениях.

Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Формулировка теоремы существования и единственности решения задачи Коши.

Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли.

Тема 16. Дифференциальные уравнения второго порядка.

Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.

Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Структура общего решения линейного однородного уравнения и линейного неоднородного уравнения.

Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Решение линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение.

Нахождение частного решения линейного неоднородного уравнения с постоянными коэффициентами методом неопределенных коэффициентов.

Раздел 8. Ряды

Тема 17. Числовые ряды.

Понятие о числовых рядах. Сходящиеся и расходящиеся ряды.

Необходимое условие сходимости ряда.

Признаки сходимости для знакопостоянных и знакочередующихся рядов.

Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов.

Тема 18. Функциональные ряды.

Степенные ряды. Промежуток и радиус сходимости степенного ряда. Формула для вычисления радиуса сходимости.

Понятие ряда Тейлора и Маклорена. Разложение основных элементарных функций в ряд Маклорена. Решение дифференциальных уравнений с помощью рядов. Приближенные вычисления с помощью рядов.

Раздел 9. Теория вероятностей

Тема 19. Основные понятия теории вероятностей

Предмет теории вероятностей, ее практическое значение.

Комбинаторика, основные понятия: принцип сложения и умножения, перестановки, сочетания, размещения.

События: невозможное, достоверное, случайное. Сумма и произведение событий. Полная группа событий.

Классическое определение вероятности, ее свойства.

Относительная частота, статистическое определение вероятности.

Геометрическое определение вероятности.

Тема 20. Основные теоремы теории вероятностей

Теорема сложения вероятностей. Теорема о сумме вероятностей событий, составляющих полную группу.

Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей для зависимых и независимых событий.

Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Тема 21. Повторные независимые испытания

Понятие повторных независимых испытаний. Формула Бернулли.

Приближенные формулы: локальная и интегральная теоремы Лапласа, функция Гаусса, функция Лапласа. Формула Пуассона.

Тема 22. Дискретная случайная величина

Понятие случайной величины. Дискретная случайная величина, закон ее распределения.

Математическое ожидание дискретной случайной величины, его свойства.

Дисперсия дискретной случайной величины, свойства дисперсии. Среднее квадратическое отклонение.

Биномиальное распределение.

Тема 23. Непрерывная случайная величина

Функция распределения вероятностей непрерывной случайной величины, ее свойства, график.

Плотность распределения вероятностей, ее свойства. Вероятность попадания случайной величины в заданный интервал.

Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение непрерывной случайной величины.

Равномерное распределение. Показательное распределение.

Тема 24. Нормальное распределение

Нормальное распределение. Числовые характеристики нормального распределения.

Нормальная кривая. Влияние параметров нормального распределения на форму и положение нормальной кривой.

Вероятность попадания в заданный интервал и вероятность заданного отклонения для нормальной случайной величины. Правило трех сигм.

Оценка отклонения теоретического распределения от нормального.

Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Понятие о центральной предельной теореме.

Раздел 10. Элементы математической статистики

Тема 25. Выборочный метод

Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Способы отбора.

Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.

Тема 26. Статистические оценки параметров распределения

Генеральная и выборочная средние. Оценка генеральной средней по выборочной средней. Генеральная и выборочная дисперсия. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной дисперсии.

Интервальные оценки. Доверительный интервал. Надежность. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания и среднего квадратического отклонения нормального распределения.

Тема 27 . Статистическая проверка статистических гипотез

Статистическая гипотеза. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Наблюдаемое значение критерия. Критическая область. Область принятия гипотезы. Критические точки.

Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона.

4.3 Лекции и практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ и название раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Раздел 1. Линейная алгебра				20
	Тема 1. Матрицы и определители	Лекция №1. Матрицы, виды матриц. Операции над матрицами. Определители. Вычисление определителей. Свойства определителей.	ОПК-1.1, ОПК-1.2		2
		Практическое занятие № 1. Матрицы. Операции над матрицами.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Решение типовых задач	2
		Практическое занятие № 2. Определители. Вычисление определителей.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Решение типовых задач	2
		Лекция №2. Элементарные преобразования матриц. Ранг матрицы. Обратная матрица.	ОПК-1.1, ОПК-1.2		2
		Практическое занятие № 3. Ранг матрицы. Обратная матрица.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Решение типовых задач	
		Тема 2. Системы линейных уравнений	Лекция №3. Система n линейных уравнений с n переменными, правило Крамера, метод обратной матрицы.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	
	Практическое занятие № 4. Система n линейных уравнений с n переменными, правило Крамера, метод обратной матрицы.		ОПК-1.1, ОПК-1.2	Решение типовых задач	2
	Лекция №4. Система m линейных уравнений с n переменными. Метод Гаусса.		ОПК-1.1, ОПК-1.2		2

№ п/п	№ и название раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическое занятие № 5. Система m линейных уравнений с n переменными, метод Гаусса.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Разбор конкретных ситуаций	2
		Практическое занятие № 6. Подготовка к контрольной работе №1.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Решение типовых задач Контрольная работа № 1	2
2	Раздел 2. Аналитическая геометрия				30
	Тема 3. Элементы векторной алгебры	Лекция №5. Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов.	ОПК-1.1, ОПК-1.2		2
		Практическое занятие № 7. Линейные операции над векторами. Деление отрезка в заданном соотношении. Скалярное произведение векторов.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Решение типовых задач	2
		Практическое занятие № 8. Скалярное произведение векторов.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Решение типовых задач	2
		Лекция №6. Векторное и смешанное произведения векторов.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Решение типовых задач	2
		Практическое занятие №9. Векторное и смешанное произведения векторов.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Решение типовых задач	2
	Тема 4. Прямая линия на плоскости.	Лекция №7. Уравнения прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой. Геометрический смысл линейных неравенств и их систем.	ОПК-1.1, ОПК-1.2		2

№ п/п	№ и название раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическое занятие №10. Прямая, различные формы ее уравнения. Взаимное расположение прямых на плоскости.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Решение типовых задач	2
		Практическое занятие №11. Расстояние от точки до прямой. Геометрический смысл линейных неравенств и их систем.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Решение типовых задач	2
		Лекция №8. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола	ОПК-1.1, ОПК-1.2		2
		Практическое занятие №12. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Решение типовых задач	2
	Тема 6 Уравнения плоскости и прямой в пространстве.	Лекция №9. Уравнения плоскости. Взаимное расположение плоскостей. Уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение плоскости и прямой в пространстве	ОПК-1.1, ОПК-1.2		2
		Практическое занятие №13. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три точки. Взаимное расположение плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Канонические и параметрические уравнения прямой в пространстве. Уравнения прямой, проходящей через две точки.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Решение типовых задач	2
		Лекция №10. Уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение плоскости и прямой в пространстве	ОПК-1.1, ОПК-1.2		2
		Практическое занятие №14. Угол между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности прямых. Взаимное расположение плоскости и прямой в пространстве.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Решение типовых задач	2
		Практическое занятие №15.	ОПК-1.1,	Решение типо-	

№ п/п	№ и название раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Подготовка к контрольной работе №2	ОПК-1.2	вых задач Контрольная работа № 2.	
3	Раздел 3. Введение в анализ				10
	Тема 8. Пределы и непрерывность	Лекция №11. Предел функции в точке и на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. Теоремы о пределах.	ОПК-1.1, ОПК-1.2		2
		Практическое занятие №16. Вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Решение типовых задач	2
		Лекция №12. Первый и второй замечательные пределы. Эквивалентные бесконечно малые функции и их использование при вычислении пределов.	ОПК-1.1, ОПК-1.2		2
		Практическое занятие №17. Эквивалентные бесконечно малые функции и их использование при вычислении пределов.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Решение типовых задач	2
		Практическое занятие №18. Подготовка к контрольной работе №3	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Решение типовых задач Контрольная работа № 3	2
4	Раздел 4. Дифференциальное исчисление				26
	Тема 9. Производная	Лекция №13. Производная: определение, геометрический смысл. Касательная и нормаль к кривой.	ОПК-1.1, ОПК-1.2		2
		Практическое занятие №19. Основные правила дифференцирования. Таблица производных основных элементарных функций.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Решение типовых задач	2

№ п/п	№ и название раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Лекция №14. Производная обратной функции. Производная сложной функции. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков.	ОПК-1.1, ОПК-1.2		2
		Практическое занятие №20. Производная сложной функции.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Решение типовых задач, письменный опрос	2
		Практическое занятие №21. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Решение типовых задач	2
	Тема 10. Приложения производной	Лекция №15. Исследование функции: возрастание и убывание функции, экстремум, выпуклость и вогнутость, точки перегиба. Асимптоты.	ОПК-1.1, ОПК-1.2		2
		Практическое занятие №22. Исследование функции: возрастание и убывание функции, экстремум.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Решение типовых задач	2
		Практическое занятие №23. Исследование функции: выпуклость и вогнутость, точки перегиба. Асимптоты.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Решение типовых задач	
		Лекция №16. Полное исследование функций и построение графиков функций.	ОПК-1.1, ОПК-1.2		2
		Практическое занятие №24. Полное исследование функций и построение графиков функций.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Решение типовых задач	2
		Тема 11. Дифференциал функции	Лекция №17. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	
	Практическое занятие №25. Дифференциала функции.		ОПК-1.1, ОПК-1.2	Решение типовых задач	2

№ п/п	№ и название раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическое занятие №26. Подготовка к контрольной работе №4	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Решение типовых задач Контрольная работа №4	2
5	Раздел 5. Интегральное исчисление				12
	Тема 12. Неопределенный интеграл	Лекция № 18. Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Лекция с запланированными ошибками	2
		Практическое занятие № 27. Основные методы интегрирования. Замена переменной.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Решение типовых задач	2
		Практическое занятие № 28. Основные методы интегрирования. Формула интегрирования по частям.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Решение типовых задач, письменный опрос	2
	Тема 13. Определенный интеграл	Лекция № 19. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Геометрический смысл определенного интеграла.	ОПК-1.1, ОПК-1.2		2
		Практическое занятие №29. Вычисление определенных интегралов.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Решение типовых задач	2
		Практическое занятие №30. Вычисление площади криволинейной трапеции.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Контрольная работа № 5	2
6	Раздел 6. Функция нескольких переменных				12
	Тема 14. Функция нескольких переменных	Лекция №20. Область определения функции нескольких переменных. Частные производные. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности. Полный дифференциал.	ОПК-1.1, ОПК-1.2		2
		Практическое занятие №31. Частные производные. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Решение типовых задач	2

№ п/п	№ и название раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическое занятие №32. Полный дифференциал функции двух переменных.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Решение типовых задач	2
		Лекция №21. Частные производные второго порядка. Экстремум, необходимое и достаточное условия существования экстремума функции нескольких переменных.	ОПК-1.1, ОПК-1.2		2
		Практическое занятие №33. Экстремум, необходимое и достаточное условия существования экстремума функции двух переменных.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Решение типовых задач	2
		Практическое занятие №34. Метод наименьших квадратов.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Контрольная работа № 6.	2
7	Раздел 7. Дифференциальные уравнения				26
	Тема 15. Дифференциальные уравнения первого порядка.	Лекция №22. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Общее и частное решения.	ОПК-1.1, ОПК-1.2		2
		Практическое занятие №35. Уравнения с разделяющимися переменными. Задача Коши.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Решение типовых задач	2
		Практическое занятие №36. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Решение типовых задач	2
		Лекция №23. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли.	ОПК-1.1, ОПК-1.2		2
		Практическое занятие №37. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Решение типовых задач	2
		Практическое занятие №38. Уравнения Бернулли. Задача Коши.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Решение типовых задач	2
	Тема 16 Дифференциальные уравнения	Лекция №24. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициента-	ОПК-1.1, ОПК-1.2		2

№ п/п	№ и название раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	второго порядка.	ми. Структура общего решения линейного однородного уравнения. Характеристическое уравнение.			
		Практическое занятие №39. Однородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Решение типовых задач	2
		Практическое занятие №40. Однородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Решение типовых задач	2
		Лекция №25. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Структура общего решения линейного неоднородного уравнения. Нахождение частного решения линейного неоднородного уравнения с постоянными коэффициентами методом неопределенных коэффициентов	ОПК-1.1, ОПК-1.2		2
		Практическое занятие №41. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Решение типовых задач	2
		Практическое занятие №42. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Решение типовых задач	2
		Практическое занятие №43. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Контрольная работа № 7	2
8.		Раздел 8. Ряды			

№ п/п	№ и название раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 17. Числовые ряды	Лекция №26. Понятие о числовых рядах. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Необходимое условие сходимости ряда. Признаки сходимости для знакопостоянных и знакопеременных рядов.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Лекция с запланированными ошибками	2
		Практическое занятие №44. Признаки сходимости для рядов с положительными членами: сравнения, Даламбера, Коши. Необходимое условие сходимости ряда.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Решение типовых задач	2
		Практическое занятие №45. Знакопеременные и знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов. Признак Лейбница.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Решение типовых задач	2
	Тема 18. Функциональные ряды	Лекция №27. Степенные ряды. Область сходимости. Радиус сходимости степенного ряда. Формула для вычисления радиуса сходимости. Разложение основных элементарных функций в ряд Маклорена.	ОПК-1.1, ОПК-1.2		2
		Практическое занятие №46. Степенные ряды. Область сходимости степенного ряда.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Решение типовых задач	2
		Практическое занятие №47. Разложение функций в ряд Маклорена.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Контрольная работа № 8	2
	9	Раздел 9. Теория вероятностей			
	Тема 19. Основные понятия теории вероятностей	Лекция № 28. Основные формулы комбинаторики. Классическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности.	ОПК-1.1, ОПК-1.2		1
		Практическое занятие №48. Основные формулы комби-	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Решение типовых задач	2

№ п/п	№ и название раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		наторики: размещения, перестановки, сочетания. Классическое определение вероятности.			
	Тема 20. Основные теоремы теории вероятностей	Лекция № 28-29. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Решение типовых задач	2
		Практическое занятие №49. Теоремы сложения и умножения вероятностей.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Решение типовых задач	2
		Практическое занятие №50. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Решение типовых задач	2
	Тема 21. Повторные независимые испытания	Лекция № 29. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Формула Пуассона.	ОПК-1.1, ОПК-1.2		1
		Практическое занятие №51. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Формула Пуассона.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Разбор конкретных ситуаций, Контрольная работа №9.	2
	Тема 22. Дискретная случайная величина	Лекция № 30. Дискретная случайная величина, закон распределения. Функция распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Биномиальное распределение.	ОПК-1.1, ОПК-1.2		2
		Практическое занятие №52. Дискретная случайная величина, закон распределения. Функция распределения.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Решение типовых задач	2
		Практическое занятие №53. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Биномиальное распределение.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Решение типовых задач	2
	Тема 23. Непрерывная случайная величина	Лекция № 31. Функция плотности распределения вероятностей. Вероятность попадания случайной величины в заданный интервал. Числовые характеристики непрерывной случайной величины.	ОПК-1.1, ОПК-1.2		1,5

№ п/п	№ и название раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическое занятие №54. Функция плотности распределения вероятностей. Вероятность попадания случайной величины в заданный интервал. Числовые характеристики непрерывной случайной величины.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Решение типовых задач	2
	Тема 24. Нормальное распределение	Лекция № 31. Числовые характеристики нормального распределения. Вероятность попадания в заданный интервал и вероятность заданного отклонения для нормальной случайной величины. Правило трех сигм.	ОПК-1.1, ОПК-1.2		0,5
		Практическое занятие №55. Числовые характеристики нормального распределения. Вероятность попадания в заданный интервал и вероятность заданного отклонения для нормальной случайной величины. Правило трех сигм.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Решение типовых задач	2
		Практическое занятие №56. Случайные величины (повторение)	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Контрольная работа №10	10
10	Раздел 10. Элементы математической статистики				12
	Тема 25. Выборочный метод	Лекция № 32. Задачи математической статистики. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.	ОПК-1.1, ОПК-1.2		1
		Практическое занятие №57. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Решение типовых задач	2
	Тема 26. Статистические оценки параметров распределения	Лекция №32. Генеральная и выборочная средние. Генеральная и выборочная дисперсия. Интервальные оценки. Доверительный интервал. Надежность.	ОПК-1.1, ОПК-1.2		1

№ п/п	№ и название раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическое занятие №58. Точечные и интервальные оценки параметров распределения.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Решение типовых задач	2
	Тема27. Статистическая проверка статистических гипотез	Лекция № 33. Статистическая гипотеза. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Наблюдаемое значение критерия. Критическая область. Область принятия гипотезы. Критические точки.	ОПК-1.1, ОПК-1.2		2
		Практическое занятие №59. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Решение типовых задач	2
		Практическое занятие №60. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Решение типовых задач	2

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	Раздел 3. Введение в анализ	
1.	Тема 8. Пределы и непрерывность.	Непрерывность функции. Точки разрыва. (ОПК-1.1, ОПК-1.2)
	Раздел 4. Дифференциальное исчисление	
2.	Тема 10. Приложения производной.	Основные теоремы дифференциального исчисления: теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа. (ОПК-1.1, ОПК-1.2)
	Раздел 6. Функция нескольких переменных	
3.	Тема 14. Функция нескольких переменных.	Метод наименьших квадратов. (ОПК-1.1, ОПК-1.2)
	Раздел 7. Дифференциальные уравнения	
4.	Тема 16. Дифференциальные уравнения второго порядка.	Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. (ОПК-1.1, ОПК-1.2)
	Раздел 8. Ряды	
5.	Тема 18. Функциональные ряды	Разложение основных элементарных функций в ряд Маклорена. Решение дифференциальных уравнений с помощью рядов. Приближенные вычисления с помощью рядов. (ОПК-1.1, ОПК-1.2)
	Раздел 9. Теория вероятностей	
6.	Тема 23. Непрерывная случайная величина	Равномерное распределение. Показательное распределение. (ОПК-1.1, ОПК-1.2)
7.	Тема 24. Нормальное распределение	Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Понятие о центральной предельной теореме. (ОПК-1.1, ОПК-1.2)
	Раздел 10. Элементы математической статистики	

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
8.	Тема 27. Статистическая проверка статистических гипотез	Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Наблюдаемое значение критерия. Критическая область. Область принятия гипотезы. Критические точки. (ОПК-1.1, ОПК-1.2)
9.	Тема 27. Статистическая проверка статистических гипотез	Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона. (ОПК-1.1, ОПК-1.2)

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Тема 2. Системы линейных уравнений	ПЗ Проблемное обучение (Разбор конкретных ситуаций)
2.	Тема 12. Неопределенный интеграл	Л Активное обучение (Лекция с запланированными ошибками)
3.	Тема 17. Числовые ряды.	Л Активное обучение Лекция с запланированными ошибками
4.	Тема 21. Повторные независимые испытания.	ПЗ Проблемное обучение Разбор конкретных ситуаций

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Контрольная работа № 1

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

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

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

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

4. Решить систему уравнений:
$$\begin{cases} -3x_1 + 4x_2 + x_3 = 17; \\ 2x_1 + x_2 - x_3 = 0; \\ -2x_1 + 3x_2 + 5x_3 = 8. \end{cases}$$

Контрольная работа № 2

1. Найдите длину вектора $4\overrightarrow{AB} + 3\overrightarrow{BC}$, если известно, что $A(1;0;1)$, $B(2;6;4)$, $C(-1;-1;-1)$.
2. Найдите угол между векторами $4\vec{a} - \vec{b}$ и $3\vec{a} + 2\vec{b}$, если известно, что $\vec{a} = 2\vec{i} + \vec{j} - \vec{k}$, $\vec{b} = -3\vec{i} + 5\vec{k}$.
3. Даны вершины треугольника $A(1;2;0)$, $B(3;0;-3)$, $C(5;2;6)$. Вычислить его площадь.
4. Установить, компланарны ли векторы $\vec{a} = \{2;3;-1\}$, $\vec{b} = \{1;-1;3\}$, $\vec{c} = \{1;9;-11\}$.
5. Даны две точки $A(-3;1)$, $B(9;6)$. Написать уравнение прямой, проходящей через точку $C(5;-2)$ перпендикулярно отрезку AB .
6. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $M_0(2;-1;3)$, параллельно плоскости $7 \cdot x - 3 \cdot y + 2z - 8 = 0$.
7. Написать канонические уравнения прямой, проходящей через точки $A(2;5;-3)$ и $B(3;-1;1)$.

Контрольная работа № 3

Найти пределы функций:

а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^2 + 1}{x^2 - 2} \right)^{x^2}$; б) $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{4x^2 - 4x + 1}{2x^2 - 7x + 3}$;

в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - e^{3x}}{\sin 4x}$; г) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x+5} - 3}{4 - x}$, д) $\lim_{x \rightarrow +\infty} (\sqrt{x^2 + 4x} - x)$.

Контрольная работа № 4

1. Для заданных функций найти:

- а) первую и вторую производную; б), в) первую производную;
г) дифференциал dy .

а) $y = 3x^4 - \frac{5}{3x^3} - 1$; б) $y = (x^2 - 1) \ln 2x$; в) $y = \frac{\cos x^2}{\sin 3x}$; г) $y = e^{\sin 5x}$

2. Найти пределы с помощью правила Лопиталья $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\ln x}{x^3}$.

3. Провести полное исследование данной функции и построить ее график

$$y = \frac{(x-1)^2}{x^2}.$$

Контрольная работа № 5

Найти интегралы:

1. $\int \frac{\ln x}{x^6} dx$

2. $\int \frac{3-2ctg^2 x}{\sin^2 x} dx$

3. $\int \cos^5 x dx$

4. $\int \frac{5x+4}{\sqrt{5-x^2+2x}} dx$

5. $\int \left(2x^{10} - 3\sqrt{x^5} - \frac{7}{5x^6} \right) dx$

6. $\int_0^1 \sqrt{7x+9} dx$

7. $\int_0^{+\infty} e^{-2x} dx$

Контрольная работа № 6

1. Найти полный дифференциал функции $z = \arcsin \sqrt{1-2y^4x}$.

2. Исследовать функцию $z = x^3 - 2xy + y^2 + x - y + 4$ на экстремум.

3. Найти уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности

$$z = \frac{3}{x^2 - y^2} \text{ в точке } M(-5; 4; z_0).$$

Контрольная работа № 7

1. Найти общее решение уравнений:

a) $y''x \ln x = y'$;

c) $x^2 y' + 1 = y - y'x$;

b) $x dy - y dx = \sqrt{x^2 - y^2} dx$;

d) $y'' + 4y' + 5y = 2x$.

2. Найти решение задачи Коши:

$$y' + 2xy = 2x e^{-2x^2}, \quad y(0) = 2.$$

Контрольная работа № 8

1. Исследовать ряды на сходимость

a) $\sum_{n=1}^{\infty} tg^n \frac{\pi n}{3n+1}$; b) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+3}{\sqrt{n^2+10}}$; c) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^n}{4^n n!}$.

2. Исследовать ряд $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n+1}{5n^3+2}$ на сходимость. Определить характер сходимости.

3. Найти область сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n (x-4)^n}{n+2}$.

Контрольная работа № 9

1. В ящике имеется 12 деталей, среди которых 7 окрашенных. Сборщик наудачу извлекает три детали. Найти вероятность того, что хотя бы две из извлеченных деталей окрашены.
2. Производится три выстрела по одной и той же мишени. Вероятность попадания при первом, втором и третьем выстрелах равны соответственно 0,5; 0,6; 0,7. Найти вероятность того, что в результате этих трех выстрелов в мишени будет хотя бы две пробоины.
3. Оптовая база снабжает 10 магазинов, от каждого из которых может поступить заявка на очередной день с вероятностью 0,4 независимо от заявок других магазинов. Найти вероятность получения 7 заявок.
4. Предположим, что 5% всех мужчин и 0,25% всех женщин дальтоники. Наугад выбранное лицо страдает дальтонизмом. Какова вероятность того, что это женщина? (Считать, что мужчин и женщин одинаковое число.)
5. Вероятность рождения мальчика равна 0,51. Найти вероятность того, что среди 200 новорожденных окажется 100 мальчиков.

Контрольная работа № 10

1. На полке лежат 10 книг, среди которых 6 в переплете. Наудачу берут 3 книги. Составить закон распределения случайной величины X - числа книг в переплете среди выбранных.
2. Найти функцию распределения, математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение для случайной величины из предыдущей задачи.
3. Случайная величина X задана функцией плотности

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0, \\ Cx^5, & 0 \leq x \leq 1, \\ 0, & x > 1. \end{cases}$$

Найти: а) параметр C ; б) функцию распределения случайной величины X ; в) математическое ожидание и дисперсию случайной величины X .

4. Вес изделий распределен по нормальному закону. При среднем весе 3 кг найдено, что отклонения, по абсолютному значению не превосходящие 100 г, встречаются в среднем 5 раз на 200 изделий. Определить среднее квадратическое отклонение.

К1 по разделу 4. (К1 необходимо выполнить самостоятельно во время самоподготовки, оформить в отдельной тетради и сдать на проверку.)

- 1) Составить уравнение касательной к кривой $y = \frac{x}{x^2+1}$ в точке $x_0 = -2$.
- 2) Показать, что функция $y = \frac{2\sin x}{x} + \cos x$ удовлетворяет уравнению $x(\sin x)y' + (\sin x - x \cos x)y = \sin x \cos x - x$, и найти значение $y'(\pi)$.
- 3) Найти значение дифференциала функции $y(x)$ в точке $x_0 = 0$, если $y = \ln(e^x + e^{2x} - 1) + \arcsin \frac{e^{-x}}{2}$.
- 4) Исследовать на экстремум функцию: $y = 3 \ln \frac{x}{x-3} - 1$.
- 5) Найти на отрезке $[-3,3]$ наибольшее и наименьшее значения функции: $y = \frac{2(x^2+3)}{x^2-2x+5}$.
- 6) Для функции $y = (x-1)^2(x-3)^2$ провести полное исследование и построить график.

К2 по разделу 7. (К2 необходимо выполнить самостоятельно во время самоподготовки, оформить в отдельной тетради и сдать на проверку.)

- 1) Найти общий интеграл дифференциального уравнения: $(5 + e^{2x})dy + ye^{2x}dx = 0$.
- 2) Найти общий интеграл дифференциального уравнения: $xy' = 3\sqrt{x^2 + y^2} + y$.
- 3) Найти решение задачи Коши: $y' - y \cos x = \sin 2x$, $y(0) = -1$.
- 4) Найти решение задачи Коши: $xy' - y = -y^2(2 + \ln x) \ln x$; $y(1) = 1$.
- 5) Найти решение задачи Коши: $y'' = 2y^3$, $y(-1) = 1$, $y'(-1) = 1$.
- 6) Найти общее решение дифференциального уравнения: $y'''' + 2y''' + y'' = x^2 + x - 1$.
- 7) Найти общее решение дифференциального уравнения: $y'' + y = 2 \cos 7x + 3 \sin 7x$.
- 8) Найти решение задачи Коши: $y'' + 4y = \frac{4}{\sin 2x}$, $y(\frac{\pi}{4}) = 2$, $y'(\frac{\pi}{4}) = \pi$.

К3 по разделу 10. (К3 необходимо выполнить самостоятельно во время самоподготовки, оформить в отдельной тетради и сдать на проверку.)

Дана выборка

x_i	16	18	20	22	24	26	28	30
n_i	7	10	11	17	13	9	8	5

1. Построить эмпирическую функцию распределения.
2. Построить полигон частот.
3. Построить гистограмму относительных частот.
4. Найти выборочную среднюю, выборочную дисперсию, исправленную выборочную дисперсию, выборочное среднее квадратическое отклонение и исправленное среднее квадратическое отклонение.
5. Используя критерий Пирсона, при уровне значимости 0,05 проверить гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности.
6. Найти доверительный интервал для оценки с надежностью 0,95 математического ожидания.
7. Найти доверительный интервал для оценки дисперсии с надежностью 0,95.

Письменный опрос по теме 9 раздел 4.

Проверка знания таблицы производных элементарных функций.

ФИО _____, гр. _____

$$(x^p)' =$$

$$(a^x)' =$$

$$(e^x)' =$$

$$(\log_a x)' =$$

$$(\ln x)' =$$

$$(\sin x)' =$$

$$(\cos x)' =$$

$$(\operatorname{tg} x)' =$$

$$(\operatorname{ctg} x)' =$$

$$(\arcsin x)' =$$

$$(\arccos x)' =$$

$$(\operatorname{arctg} x)' =$$

$$(\operatorname{arcctg} x)' =$$

$$(c)' =$$

$$(cu)' =$$

$$(uv)' =$$

$$\left(\frac{u}{v}\right)' =$$

Письменный опрос по теме 12 раздел 5.

Проверка знания таблицы неопределенных интегралов.

ФИО _____, гр. _____

1. $\int x^n dx =$

2. $\int \frac{dx}{x} =$

3. $\int e^x dx =$

4. $\int a^x dx =$

5. $\int \cos x dx =$

6. $\int \sin x dx =$

7. $\int \frac{dx}{\cos^2 x} =$

8. $\int \frac{dx}{\sin^2 x} =$

9. $\int \frac{dx}{1+x^2} =$

10. $\int \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} =$

Типовые задачи

Типовые задачи по разделам 1-7 взяты из учебника Шипачев В.С. Задачник по высшей математике. – М.: Высшая школа, 2003, 304с.

Раздел 1. Линейная алгебра. С. 123, №№ 1-50.

Раздел 2. Аналитическая геометрия. С. 26, №№ 68-150, 155, №№ 6-164.

Раздел 3. Введение в анализ. С. 48, №№ 15-234-376.

Раздел 4. Дифференциальное исчисление. С. 56, №№ 11-325.

Раздел 5. Интегральное исчисление. С. 86. №№ 2-195, 254-294.

Раздел 6. Функции нескольких переменных. С. 185, №№ 1-116.

Раздел 7. Дифференциальные уравнения. С. 226, №№ 20-193.

Раздел 8. Ряды. С. 134, №№ 31-118.

Типовые задачи по разделам 9-10 взяты из учебника Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Юрайт, 2013, 404с.

Раздел 9. Теория вероятностей. №№ 1-357.

Раздел 10. Элементы математической статистики. С. 151-522.

Примерный перечень вопросов к экзамену за 1 семестр

1. Определители второго и третьего порядков, их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителей третьего порядка разложением по элементам строки (столбца).
2. Матрицы и действия над ними. Обратная матрица.
3. Решение систем алгебраических линейных уравнений методом Гаусса, с помощью обратной матрицы, по формулам Крамера.
4. Векторы. Прямоугольный декартов базис. Разложение вектора по базису. Координаты вектора. Длина вектора. Направляющие косинусы вектора.

5. Скалярное произведение векторов. Скалярное произведение в координатах. Условие ортогональности векторов. Угол между векторами.
6. Векторное произведение векторов, его свойства. Геометрический смысл векторного произведения. Векторное произведение в координатах. Условие коллинеарности двух векторов.
7. Смешанное произведение векторов. Геометрический смысл смешанного произведения. Смешанное произведение в координатах. Условие компланарности трех векторов
8. Общее уравнение плоскости, условия параллельности и перпендикулярности плоскостей, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три данные точки.
9. Уравнения прямой в пространстве, условия параллельности и перпендикулярности прямых, угол между прямыми.
10. Взаимное расположение плоскости и прямой в пространстве: условия параллельности, перпендикулярности, принадлежности прямой плоскости, угол между плоскостью и прямой.
11. Уравнения прямой на плоскости, условия параллельности и перпендикулярности прямых, угол между прямыми, расстояние от точки до прямой.
12. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.
13. Предел функции. Основные теоремы о пределах.
14. Бесконечно малые и бесконечно большие и связь между ними. Свойства бесконечно малых.
15. Первый и второй замечательные пределы.
16. Сравнение бесконечно малых величин. Эквивалентные бесконечно малые и их использование при вычислении пределов.
17. Непрерывные функции. Основные свойства непрерывных на отрезке функций.
18. Производная функции, ее геометрический смысл. Определения касательной и нормали к кривой. Уравнения касательной и нормали.
19. Дифференцируемость функции. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью функции. Правила дифференцирования.
20. Обратная функция и ее производная. Производные обратных тригонометрических функций.
21. Производная сложной функции. Логарифмическое дифференцирование.
22. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала.
23. Основные теоремы дифференциального исчисления: теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, правило Лопиталя.
24. Достаточные условия возрастания и убывания функции.
25. Определение локального экстремума функции. Необходимые и достаточные условия экстремума.
26. Исследование направления выпуклости кривой. Точки перегиба.
27. Вертикальные, горизонтальные, наклонные асимптоты кривой.

Примерный список задач к экзамену за 1 семестр

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

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

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

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

4. Решить систему уравнений:
$$\begin{cases} -3x_1 + 4x_2 + x_3 = 17; \\ 2x_1 + x_2 - x_3 = 0; \\ -2x_1 + 3x_2 + 5x_3 = 8. \end{cases}$$

5. Найти координаты вектора $\vec{c} = 3 \cdot \vec{a} - 2 \cdot \vec{b}$, если $\vec{a} = (2; -3; -1)$ и $\vec{b} = (3; -3; 2)$.

6. При каких значениях параметров A и B векторы $\vec{a} = (A; -3; -1)$ и $\vec{b} = (3; -3; B)$ коллинеарны?

7. При каких значениях параметра A векторы $\vec{a} = (A; -3; -1)$ и $\vec{b} = (3; -3; 6)$ ортогональны?

8. Вычислить скалярное произведение векторов $\vec{a} = (2; -3; -1)$ и $\vec{b} = (3; -3; 2)$.

9. Вычислить векторное произведение векторов $\vec{a} = (2; -3; -1)$ и $\vec{b} = (3; -3; 2)$.

10. Вычислить смешанное произведение векторов $\vec{a} = (2; -3; -1)$; $\vec{b} = (3; -3; 2)$ и $\vec{c} = (-2; 5; 3)$

11. При каких значениях параметра A векторы $\vec{a} = (A; -3; -1)$; $\vec{b} = (3; -3; 6)$ и $\vec{c} = (-2; 5; 8)$ компланарны?

12. Найти проекцию вектора $\vec{a} = (2; -3; -1)$ на вектор $\vec{b} = (2; -1; 2)$.

13. Найти угол между векторами $\vec{a} = (2; -3; -1)$ и $\vec{b} = (1; -3; 2)$.

14. Вычислить площадь треугольника $\triangle ABC$, если известны координаты его вершин $A(1; -3; -1)$; $B(1; -3; 2)$ и $C(-2; -5; 3)$.

15. Найти объем треугольной пирамиды с вершинами в точках $A(1; 2; 3)$, $B(3; -1; 2)$, $C(4; -1; 5)$, $D(-1; 7; 6)$.

16. При каком значении A прямые $2x - 3y + 4 = 0$ и $Ax - 6y + 7 = 0$ параллельны?

17. Найти угол между прямыми $\frac{x}{2} = \frac{y+1}{-3} = \frac{z-1}{-1}$; $\frac{x-4}{1} = \frac{y}{-3} = \frac{z+1}{2}$.

18. Написать канонические уравнения прямой, проходящей через точку $A(-1; 0; 3)$ перпендикулярно плоскости $2x - 3y + z = 5$.

19. Вычислить предел функции: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{\arcsin 6x}$.

20. Вычислить предел функции: $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 1}{x^2 - 3x + 2}$

21. Вычислить предел функции: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x^4 - 4} - x}{x^2 - 3x + 2}$.
22. Вычислить производную функции: $y = x \cdot e^{\arcsin 2x}$
23. Вычислить производную функции: $y = x \cdot \cos^2 4x$.
24. Вычислить производную функции: $y = \frac{x^3}{\sin^2 x}$.
25. Вычислить производную функции: $y = x^2 \cdot \operatorname{tg} 2x$.
26. Написать уравнение касательной к графику функции $y = x^3 - 3x$ в точке (2;2).
27. Найти интервалы возрастания функции $y = x^3 - 3x$.
28. Исследовать функцию $y = x^3 - 3x$ на экстремум.
29. Найти все асимптоты графика функции $y = \frac{x^2 - 3x + 5}{x - 2}$.
30. Вычислить дифференциал функции: $y = \frac{x^3}{\operatorname{tg}^2 3x}$.

Примерный перечень вопросов к экзамену (3 семестр)

1. Первообразная. Теорема о первообразных.
2. Неопределенный интеграл и его свойства.
3. Замена переменной в неопределенном интеграле.
4. Формула интегрирования по частям для неопределенного интеграла.
5. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции.
Универсальная подстановка.
6. Интегрирование некоторых иррациональных выражений.
7. Определенный интеграл: определение и геометрический смысл.
8. Свойства определенного интеграла.
9. Интеграл с переменным верхним пределом, его производная по верхнему пределу.
10. Формула Ньютона-Лейбница.
11. Замена переменной в определенном интеграле.
12. Формула интегрирования по частям в определенном интеграле.
13. Приложения определенного интеграла. Вычисление площади криволинейной трапеции.
14. Несобственные интегралы.
15. Понятие функции двух переменных. Предел функции двух переменных. Непрерывность функции двух переменных.
16. Частные производные функции двух переменных.
17. Полный дифференциал функции двух переменных.
18. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
19. Частные производные второго порядка функции двух переменных.
20. Экстремум функции двух переменных. Необходимое условие экстремума.
21. Экстремум функции двух переменных. Достаточное условие экстремума.

22. Дифференциальные уравнения. Основные понятия. Теорема существования и единственности решения для уравнения первого порядка.
23. Дифференциальное уравнение первого порядка. Общее и частное решения дифференциального уравнения первого порядка. Уравнение с разделяющимися переменными.
24. Однородное уравнение первого порядка.
25. Линейное уравнение первого порядка.
26. Уравнение Бернулли.
27. Дифференциальное уравнение второго порядка. Общее решение дифференциального уравнения второго порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.
28. Структура общего решения линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка.
29. Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами (корни характеристического уравнения действительные и различные).
30. Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами (корни характеристического уравнения действительные и совпадают).
31. Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами (корни характеристического уравнения комплексные).
32. Структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка. Выбор частного решения в случае, когда правая часть уравнения $f(x) = P_n(x) e^{ax}$.
33. Структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка. Выбор частного решения в случае, когда правая часть уравнения $f(x) = e^{ax}(P_n(x) \cos bx + Q_m(x) \sin bx)$.
34. Числовые ряды. Основные определения. Свойства сходящихся рядов.
35. Необходимое условие сходимости ряда.
36. Интегральный признак сходимости ряда. Обобщенный гармонический ряд.
37. Признаки сравнения рядов.
38. Признак Даламбера.
39. Радиальный признак.
40. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.
41. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость.
42. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал сходимости.
43. Свойства степенных рядов. Разложение функций в степенные ряды.
44. Вычисление определенных интегралов с помощью рядов.
45. Решение дифференциальных уравнений с помощью рядов.
46. Основные формулы комбинаторики.
47. Случайные события. Виды событий. Классическое определение вероятности.
48. Статистическое определение вероятности. Геометрические вероятности.
49. Зависимые и независимые события, условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.

50. Теорема сложения вероятностей. Противоположные события.
51. Вероятность появления хотя бы одного события.
52. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
53. Формула Бернулли.
54. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
55. Формула Пуассона.
56. Случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Биномиальное распределение.
57. Распределение Пуассона.
58. Геометрическое распределение.
59. Гипергеометрическое распределение.
60. Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства.
61. Дисперсия дискретной случайной величины и ее свойства.
62. Функция распределения случайной величины и ее свойства.
63. Плотность распределения случайной величины и ее свойства. Вероятность попадания случайной величины в заданный интервал.
64. Числовые характеристики непрерывной случайной величины.
65. Равномерное распределение и его числовые характеристики.
66. Показательное распределение и его числовые характеристики.
67. Нормальное распределение и его числовые характеристики. Вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины. Вероятность заданного отклонения случайной величины от её математического ожидания. Правило трёх сигм.
68. Центральная предельная теорема.
69. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел Чебышева. Закон больших чисел Бернулли.
70. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Эмпирическая функция распределения. Полигон. Гистограмма.
71. Классификация точечных оценок. Оценка генеральной средней по выборочной средней. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной дисперсии.
72. Доверительная вероятность. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания и среднего квадратического отклонения нормального распределения.
73. Статистическая проверка статистических гипотез.
74. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности по критерию Пирсона.

Примерный список задач к экзамену (3 семестр)

1. Найти интегралы:

$$1. \int (3x + 5) \ln x dx \quad 2. \int \frac{3x + \arcsin^2 x}{\sqrt{1-x^2}} dx \quad 3. \int \cos^3 x \sin^3 x dx$$

$$4. \int \frac{3x+4}{x^2+2x-8} dx \quad 5. \int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^2 x dx \quad 6. \int \left(5x^4 - 8\sqrt[7]{x^3} + \frac{1}{4x^9} \right) dx$$

$$7. \int (2-5x) \cos 4x dx \quad 8. \int \frac{\sqrt[3]{2+3tgx}}{\cos^2 x} dx \quad 9. \int \cos^2 x \sin^5 x dx$$

$$10. \int \frac{2x-7}{9-2x-x^2} dx \quad 11. \int_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} \cos x \cos 3x dx \quad 12. \int \left(8x^9 + 2\sqrt[6]{x^5} - \frac{4}{x^{10}} \right) dx$$

2. Найти полный дифференциал функции $z = x2^{\sin(x^2+y^3)}$.

3. Найти частные производные второго порядка функции $z = \sqrt{1-3xy^2}$.

4. Найти уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности $z = 2x^2 + y^2 - 12x + 4y + 9$ в точке $M(-1; 2; z_0)$.

5. Исследовать функцию $z = 1 - 4xy + 2x^2 + y^3 - x + y$ на экстремум.

6. Найти полный дифференциал функции $z = \frac{1}{y^3} \sin(e^{2y^2x} - 1)$.

7. Найти частные производные второго порядка функции $z = 5^{2x} x^{-y}$.

8. Найти уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности $32x^2 - z^2 y^2 - 16y^2 = 0$ в точке $M(-1; 1; z_0)$, $z_0 < 0$.

9. Исследовать функцию $z = x^3 - 6xy + 8y^3 + 1$ на экстремум.

10. Найти полный дифференциал функции $z = \arcsin \sqrt{1-2y^4} x$.

11. Исследовать функцию $z = x^3 - 2xy + y^2 + x - y + 4$ на экстремум.

12. Найти уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности

$$z = \frac{3}{x^2 - y^2} \text{ в точке } M(-5; 4; z_0).$$

13. Найти общее решение уравнений:

$$x dy - y dx + \sqrt{9x^2 - y^2} dx = 0; \quad \text{с) } y'' - 6y' + 25y = 2;$$

$$xy' + 2y = 4x - 3; \quad \text{д) } y'' - 2y' + y = 4e^x.$$

14. Найти частное решение: $2dy - xdx = 0$, $x_0 = 2$, $y_0 = 0$.

15. Найти общее решение уравнений:

a) $xy' - y = xe^{\frac{2y}{x}}$; c) $y'' + 2y' + 5y = 3e^{-x}$;

b) $xy' - 2y = x \ln x$; d) $y'' - 4y' = 8x + 4$.

16. Найти частное решение: $(2x + 5)dy + ydx = 0$, $x_0 = 0$, $y_0 = 1$.

16.. Исследовать ряды на сходимость

a) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{(n+2)!}$; b) $\sum_{n=1}^{\infty} (2n+3) \sin \frac{1}{n+1}$; c) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^n}{\sqrt{n+n^2}}$.

17. Исследовать ряд $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \ln \frac{2+\sqrt{n}}{\sqrt{n}}$ на сходимость. Определить характер сходимости.

18. Найти область сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n x^n}{n!}$.

19. Исследовать ряды на сходимость

a) $\sum_{n=1}^{\infty} tg^n \frac{\pi n}{3n+1}$; b) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+3}{\sqrt{n^2+10}}$; c) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^n}{4^n n!}$.

20. Исследовать ряд $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n+1}{5n^3+2}$ на сходимость. Определить характер сходимости.

21. Найти область сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n (x-4)^n}{n+2}$.

22. В ящике имеется 10 деталей, среди которых 4 окрашенных. Сборщик наудачу извлекает три детали. Найти вероятность того, что хотя бы две из извлеченных деталей окрашены.

23. Производится три выстрела по одной и той же мишени. Вероятность попадания при первом, втором и третьем выстрелах равны соответственно 0,9 0,8; 0,7. Найти вероятность того, что в результате этих трех выстрелов в мишени будет хотя бы две пробоины.

24. Оптовая база снабжает 10 магазинов, от каждого из которых может поступить заявка на очередной день с вероятностью 0,6 независимо от заявок других магазинов. Найти вероятность получения 8 заявок.

25. Предположим, что 4% всех мужчин и 0,2% всех женщин дальтоники. Наугад выбранное лицо страдает дальтонизмом. Какова вероятность того, что это женщина? (Считать, что мужчин и женщин одинаковое число.)

26. Вероятность рождения мальчика равна 0,51. Найти вероятность того, что среди 100 новорожденных окажется 50 мальчиков.

27. На полке лежат 9 книг, среди которых 5 в переплете. Наудачу берут 3 книги. Составить закон распределения случайной величины X - числа книг в переплете среди выбранных.
28. Найти функцию распределения, математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение для случайной величины из предыдущей задачи.
29. Случайная величина X задана функцией плотности

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0, \\ Cx^5, & 0 \leq x \leq 1, \\ 0, & x > 1. \end{cases}$$

Найти: а) параметр C ; б) функцию распределения случайной величины X ; в) математическое ожидание и дисперсию случайной величины X .

30. Вес изделий распределен по нормальному закону. При среднем весе 2 кг найдено, что отклонения, по абсолютному значению не превосходящие 100 г, встречаются в среднем 4 раза на 200 изделий. Определить среднее квадратическое отклонение.

Дана выборка

x_i	16	18	20	22	24	26	28	30
n_i	7	10	11	17	13	9	8	5

31. Построить эмпирическую функцию распределения.
32. Построить полигон частот.
33. Построить гистограмму относительных частот.
34. Найти выборочную среднюю, выборочную дисперсию, исправленную выборочную дисперсию, выборочное среднее квадратическое отклонение и исправленное среднее квадратическое отклонение.
35. Используя критерий Пирсона, при уровне значимости 0,05 проверить гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности.
36. Найти доверительный интервал для оценки с надежностью 0,95 математического ожидания.
37. Найти доверительный интервал для оценки дисперсии с надежностью 0,95.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Во время изучения дисциплины «Математика» студенты выполняют 10 контрольных работ в аудитории и 3 контрольные работы (К1-К3) самостоятельно во время самоподготовки.

За каждую контрольную работу студент получает от 2 до 5 баллов. Если студент написал контрольную работу на оценку ниже 3 баллов, ему предоставляется возможность написать ее повторно на консультации.

Также на консультациях отрабатываются пропущенные занятия: студент должен продемонстрировать знание пропущенного материала, решая задания, аналогичные тем, что были рассмотрены в аудитории. Если же студент не может самостоятельно освоить пропущенный материал, то получает необходимые ему консультации у преподавателя.

Если студент написал все контрольные работы на положительные оценки (3, 4, 5), то подсчитывается средняя арифметическая оценка (с учетом правил округления до целого числа) студента за семестр по результатам аудиторных и домашних контрольных работ.

На экзамене студент в письменной форме отвечает на экзаменационный билет, составленный по теоретическому материалу следующим образом:

- 1.1. Теоретический вопрос. (2 балла)
- 1.2. Качественная задача к теоретическому вопросу. (1 балл)
- 2.1. Теоретический вопрос. (2 балла)
- 2.2. Качественная задача к теоретическому вопросу. (1 балл)

- 6 баллов соответствуют оценке «5»;
- 4-5 баллов соответствуют оценке «4»;
- 3 балла соответствуют оценке «3».

Затем выставляется итоговая оценка. Если разница между средней арифметической оценкой студента за семестр и оценкой за экзаменационную работу по теоретическому материалу составляет один балл, то выставляется большая из оценок. Если разница два балла, то среднее значение.

Во время зачетной недели студенту предоставляется возможность выполнить контрольные работы, за которые в течение семестра он получил менее 3 баллов или которые он не выполнял. Если студент не справляется с этой задачей, то ему выставляется оценка «2».

Критерии оценки контрольных работ и решений типовых задач

Таблица 7

Уровень подготовки	Критерии оценивания
Высокий уровень (отлично)	Составлен правильный алгоритм решения задач, в логических рассуждениях, в выборе формул и вычислениях нет ошибок, получен верный ответ, задачи решены рациональным способом.
Средний уровень (хорошо)	Составлен правильный алгоритм решения задач, в логических рассуждениях нет существенных ошибок, правильно сделан выбор формул, но может быть допущена арифметическая ошибка в вычислениях, или задачи решены нерациональным способом.
Пороговый уровень	В логических рассуждениях нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математиче-

(удовлетворительно)	ских расчетах; задачи решены не полностью.
Недостаточный уровень (неудовлетворительно)	Задачи не решены.

Критерии оценки письменных опросов

Шкала оценивания	Оценка
85-100 % правильно выполненных заданий	«5» (отлично)
70-84 % правильно выполненных заданий	«4» (хорошо)
60-69 % правильно выполненных заданий	«3» (удовлетворительно)
0-59 % правильно выполненных заданий	«2» (неудовлетворительно)

Критерии оценивания результатов обучения

Экзамен

Таблица 8

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.
Низкий уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. *Шипачев, В. С.* Высшая математика : учебное пособие для вузов / В. С. Шипачев. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 447 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12319-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468424>
2. *Гмурман, В. Е.* Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 479 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00211-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468331>
3. *Гмурман, В. Е.* Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 406 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08389-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468330>

7.2 Дополнительная литература

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления, т. I, М.: Интеграл-Пресс, 2000, 415с.
2. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления, т. II, М.: Интеграл-Пресс, 2001, 544с.
3. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике. – М.: Физматлит, 2008, 336с.
4. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. – СПб.: Профессия, 2008, 432с.

7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Демина Т.Ю., Иванцова Н.Н., Неискашова Е.В. Высшая математика. Индивидуальные задания – М.: Изд-во РГАУ–МСХА, 2008.
2. Демина Т.Ю., Неискашова Е.В. – Математика: Сборник задач. – М.: Изд-во РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2013
3. Денисова О.И. Теория вероятностей: Учебное пособие/ О.И. Денисова. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2017, 110с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.edu.ru> Российское образование. Федеральный портал (открытый доступ);
2. <http://www.exponenta.ru/> Образовательный математический сайт (открытый доступ);
3. <http://algebraic.ru> - математическая энциклопедия (открытый доступ);
4. <http://mathem.h1.ru> - формулы и справочная информация по математике (открытый доступ);
5. <http://fxyz.ru> - формулы и справочная информация по математике и физике (открытый доступ);

6. <http://mathprofi.ru> - математические формулы и справочные материалы (открытый доступ);
7. <http://www.yandex.ru> Яндекс (открытый доступ);
8. <http://www.google.ru> Гугл (открытый доступ);
9. <http://www.rambler.ru> Рамблер (открытый доступ).

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 9

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
26 уч.к., ауд.417	Столы однотумбовые 5 шт. Стулья 11 шт. Стол ученический с лавкой на металлокаркасе 15 шт. Доска классная (меловая) 1 шт.
28 уч.к., ауд.133	Парты 32 шт. Стулья 1 шт. Доска меловая 1 шт.
12 уч.к., ауд.114	Стол ученический с лавкой на металлокаркасе 16 шт. Доска настенная 3-элементная (меловая) 1 шт.
12 уч.к., ауд.220	Стол ученический на металлокаркасе с подстольем 30 шт. Скамья на металлокаркасе 30 шт. Доска настенная 3-элементная (меловая) 1 шт.
12 уч.к., ауд.225	Стол учебный 17 шт. Стул 24 шт. Доска меловая-магнитная зеленая 1 шт.

Для самостоятельной работы студентов также предусмотрены Читальные залы Центральной научной библиотеки имени Н. И. Железнова РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, организованные по принципу открытого доступа и оснащенных Wi-Fi, доступом в Интернет, в том числе 5 компьютеризированных читальных залов, а также комнаты для самоподготовки в общежитии № 5 и № 4.

10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Освоение дисциплины предполагает регулярное посещение аудиторных лекционных и практических занятий.

Для студентов еженедельно проводятся консультации, которые настоятельно рекомендуется систематически посещать всем студентам, у которых возникают проблемы с усвоением нового материала, не справляющимся с заданиями для самостоятельной подготовки, желающим наилучшим образом подготовиться к контрольным работам, тестам.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия обязан продемонстрировать знание пропущенного материала, решая задания, аналогичные тем, что были рассмотрены в аудитории. Если же студент не может самостоятельно освоить пропущенный материал, то получает необходимые ему консультации у преподавателя.

11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Специфической особенностью дисциплины «Математика» является, с одной стороны, отсутствие предшествующих курсов в процессе обучения в вузе, а с другой – большое количество дисциплин, для которых математика является основополагающей. Это влечет за собой необходимость прикладывать особые усилия для формирования системы основных понятий, используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов, раскрытия взаимосвязи этих понятий, формирования навыков самостоятельной работы, организации исследовательской работы.

Вследствие указанных особенностей дисциплины преподавателю следует организовывать занятия с учетом различного уровня подготовки студентов, дифференцируя задания как для самостоятельной подготовки, так и для контроля приобретаемых знаний, умений и навыков.

Следует обратить достаточное внимание на организацию консультаций, которые могут быть как групповые, так и индивидуальные.

Программу разработала Васильева Елена Николаевна, к.ф.-м.н., доцент

(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.0.06 «Математика»
ОПОП ВО по направлению 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленности: «Автомобили и автомобильное хозяйство»,
«Сервис транспортных и технологических машин и оборудования»
(квалификация выпускника – бакалавр)

Коноплиным Николаем Александровичем, доцентом кафедры физики ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева», кандидатом физико-математических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Математика» ОПОП ВО по направлению 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленностям: «Автомобили и автомобильное хозяйство», «Сервис транспортных и технологических машин и оборудования» (бакалавриат), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» на кафедре высшей математики (разработчик – Васильева Елена Николаевна, доцент кафедры высшей математики, кандидат физико - математических наук).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам.

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Математика» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной части учебного цикла дисциплин - Б1.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Математика» закреплена 1 общепрофессиональная компетенция. Дисциплина «Математика» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Математика» составляет 13 зачётных единиц (468 часов).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Математика» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов и возможность дублирования в содержании отсутствует. Дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, но является предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области математики в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемых при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

8. Программа дисциплины «Математика» предполагает занятия в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся в ФГОС ВО направления 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, решение типовых задач, выполнение домашних расчётно-графических и аудиторных контрольных работ) соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена (1 и 3 семестры), что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины обязательной части учебного цикла - Б1 ФГОС ВО направления **23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов**.

11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 4 источника, дополнительной литературой – 3 наименования, Интернет-ресурсами – 9 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления **23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов**.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Математика» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных, методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Математика».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Математика» ОПОП ВО по направлению **23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленности «Автомобили и автомобильное хозяйство», «Сервис транспортных и технологических машин и оборудования»** (квалификация выпускника – бакалавр), разработанной доцентом кафедры высшей математики, кандидатом физико-математических наук, Васильевой Е.Н., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Коноплин Николай Александрович, доцент кафедры физики ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева», кандидат физико-математических наук

_____ « _____ » _____ 2021 г.
(подпись)