



Разработчик: Войтицкий В.И., к.ф.-м.н., доцент

«31» 08 2022г.

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

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«31» 08 2022г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», направленностей «Автомобильная техника в транспортных технологиях», «Технические средства природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях» и учебного плана по данным направлениям.

Программа обсуждена на заседании кафедры высшей математики  
протокол № 1 от «31» 08 2022 г.

И.о. зав. кафедрой Прудкий А.С., к.п.н. доцент

(подпись)

«31» 08 2022г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии  
Института механики  
и энергетики им. В.П. Горячкина  
Дидманидзе О.Н., д.т.н., профессор

«31» 08 2022г.

Зав. выпускающей кафедрой  
Тракторов и автомобилей  
Дидманидзе О.Н., д.т.н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«31» 08 2022г.

Зав. выпускающей кафедрой  
Технического сервиса машин и оборудования  
Апатенко А.С. д.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«31» 08 2022г.

Зав. отделом комплектования ЦНБ

«31» 08 2022г.

## СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	5
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам.....	7
4.2. Содержание дисциплины.....	7
4.3. Лекции и практические занятия.....	12
4.4. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины.....	20
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	21
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	22
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и опыта деятельности.....	22
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания.....	31
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	32
7.1. Основная литература.....	32
7.2. Дополнительная литература.....	32
7.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.....	33
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	33
8.1. Интернет-ресурсы.....	33
8.2. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы.....	33
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	33
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	34
10.1. Требования к аудиториям для проведения занятий.....	34
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	35
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	35

## АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.04 «Математика» для подготовки специалистов по направлению

23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»,

Направленности: «Автомобильная техника в транспортных технологиях», «Технические средства природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях»

**Цель освоения дисциплины:** развитие математической культуры, освоение элементов математического моделирования, приобретение знаний, умений и навыков, необходимых для формулирования и решения технических и технологических проблем производственных и технологических процессов, умение отыскивать оптимальные решения, использовать законы и методы математики при решении профессиональных задач, проводить теоретические исследования и численный эксперимент, описывать и анализировать экспериментальные данные в том числе с использованием цифровых технологий и инструментов.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина «Математика» включена в базовую часть учебного плана по направлению подготовки 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», осваивается в 1, 2, 3 и 4 семестрах.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3.

**Краткое содержание дисциплины:** Матричная алгебра, векторный алгебра, аналитическая геометрия, введение в математический анализ, дифференциальное исчисление функций одной переменной, дифференциальное исчисление функций многих переменных, интегральное исчисление функций одной переменной, обыкновенные дифференциальные уравнения, числовые и степенные ряды, кратные и криволинейные интегралы, теория поля, элементы дискретной математики, теория вероятностей, элементы математической статистики.

**Общая трудоемкость дисциплины** составляет 12 зач. ед. (432 час.).

**Промежуточный контроль по дисциплине:** 1 семестр – дифференцированный зачет, 2 семестр - экзамен, 3 семестр - зачет, 4 семестр – дифференцированный зачет.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Математика» является ознакомление специалистов с основами математического анализа, линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории вероятностей, дискретной математики и математической статистики, необходимыми для формулирования и решения профессиональных задач. Цель также заключается в приобретении студентами теоретических и практических знаний и в формировании умений и навыков, позволяющих участвовать в разработке математических моделей и методов математического исследования прикладных вопросов. Кроме того, математика является базовой для всех предметов, использующих математические методы.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индикаторы компетенции	В результате получения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	навыки
2	Содержание компетенции (полное наименование)	ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности.	Основные понятия и методы линейной алгебры, матричного анализа, теории вероятностей и матричной статистики.	Методы математического анализа, математического моделирования, выкладки производных, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности с использованием методов теории информации и шифровальных систем.
	ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук, принятых для решения типовых задач профессиональной деятельности в области применения средств автоматизированного проектирования.	Основные законы математических и естественных наук, принятых для решения типовых задач профессиональной деятельности.	Использовать базовые знания в области математики для решения задач профессиональной деятельности, сравнивать полученные данные	Методами математического анализа, производных, теоретического и экспериментального исследования в области математики, средств автоматизированного проектирования.
	ОПК-1.3 Формирует схему и последовательность применения основных законов математических и естественных наук для реализации проектов в области проектирования и эксплуатации технических средств агропромышленного комплекса.	Информационно-коммуникационные технологии, элементы математического моделирования и обработки данных в информационных средах	Использовать информационно-коммуникационные технологии и решения типовых задач профессиональной деятельности (использование пакетов Excel, LibreOffice, AutoCAD, SolidWorks и др., программ MS Excel, Geogebra и др.)	Методами информационно-коммуникационных технологий, производных, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности и моделировании.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ**

Дисциплина «Математика» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана базовой части цикла Б1. Дисциплина «Математика» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства».

Для освоения дисциплины необходимы знания математики в объеме, предусмотренном базовым уровнем федерального компонента ГОС среднего (полного) общего образования по математике.

Математика является предшествующей для дисциплин: «Физика»; «Теоретическая механика»; «Техническая механика»; «Сопроотивление материалов»; «Начертательная геометрия», «Гидравлика и гидромеханика»; «Термодинамика и теплопередача»; «Теория механизмов и машин».

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. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Освоение данной учебной дисциплины направлено на формирование обще- профессиональных (ОПК) компетенций.

В результате изучения дисциплины студенты должны обладать способностью к самоорганизации и самообразованию, использовать основные законы естественных дисциплин (модули), методы математического анализа и моделирования при решении профессиональных задач.

## 10.4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам  
 Общая трудоёмкость дисциплины составляет 12 зач. ед. (432 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	час.	Трудоёмкость			
		В т.ч. по семестрам			
		№1	№2	№3	№4
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	432	108	144	108	72
<b>1. Контактная работа:</b>	185,35	50,35	52,4	50,25	32,35
<b>Аудиторная работа</b>					
лекция (Л)	64	16	16	16	16
практические занятия (ПЗ)	118	34	34	34	16
консультации перед экзаменом	2	0	2	0	0
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	1,35	0,35	0,4	0,25	0,35
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	246,65	57,65	91,6	57,75	39,65
коллегиальная работа		6	6	4	4
самостоятельное изучение разделов, подготовка (проработка и повторение) лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям)		42,65	52,0	44,75	26,65
подготовка к зачёту/зачёту с оценкой (контроль)		9		9	9
подготовка к экзамену (контроль)	33,6	0	33,6	0	
Вид промежуточного контроля:		зачёт с оценкой	зачёт	зачёт	зачёт с оценкой

4.2. Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1 «Матрицы»	22	4	8		10
Раздел 2 «Векторная алгебра»	16	2	4		10
Раздел 3 «Аналитическая геометрия»	20	4	6		10
Раздел 4 «Введение в анализ»	20	2	8		10
Раздел 5 «Дифференциальное исчисление функций одной переменной»	29,75	4	8		17,65

Наименование разделов	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25			0,35	
<b>Всего за 1 семестр</b>	108	16	34	0,35	57,65
Раздел 6 «Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных»	22	4	8		18
Раздел 7 «Интегральное исчисление функций одной переменной»	32	6	16		20
Раздел 8 «Обыкновенные дифференциальные уравнения»	27	6	10		20
Консультации перед экзаменом	2			2	
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4			0,4	
Подготовка к экзамену					33,6
<b>Всего за 2 семестр</b>	108	16	34	2,4	91,6
Раздел 9 «Ряды»	37	6	12		19
Раздел 10 «Кратные интегралы»	31	4	8		19
Раздел 11 «Криволинейные и поверхностные интегралы»	39,75	6	14		19,75
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25			0,25	
<b>Всего за 3 семестр</b>	108	16	34	0,25	57,75
Раздел 12 «Элементы дискретной математики»	20	4	4		12
Раздел 13 «Теория вероятностей»	28	8	8		12
Раздел 14 «Элементы математической статистики»	23,65	4	4		15,65
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,35			0,35	
<b>Всего за 4 семестр</b>	72	16	16	0,35	39,65
<b>Итого по дисциплине</b>	432	64	118	3,35	246,65

## Раздел 1. Матрицы

### Тема 1. Действия с матрицами.

Матрицы, виды матриц. Операции над матрицами: сложение, умножение на число, умножение матриц, возведение в степень, транспонирование. Элементарные преобразования матриц. Ранг матрицы. Определители. Свойства определителей. Минор и алгебраическое дополнение. Вычисление определителей. Метод Гаусса. Обратная матрица.

### Тема 2. Системы уравнений.

Системы линейных уравнений: основные понятия: матрица системы, расширенная матрица системы, решение системы, совместные и несовместные системы. Правило Крамера, метод обратной матрицы, метод Гаусса.



## **Раздел 2. Векторная алгебра**

### **Тема 1 Понятие вектора.**

Векторы. Равные, коллинеарные векторы. Линейные операции над векторами: сложение, вычитание, умножение на число. Базис, разложение вектора по базису. Координаты вектора. Декартова система координат. Деление отрезка в заданном соотношении.

### **Тема 2. Произведения векторов.**

Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов.

## **Раздел 3. Аналитическая геометрия**

### **Тема 1. Аналитическая геометрия на плоскости.**

Прямая, различные формы ее уравнения: общее уравнение прямой, каноническое уравнение прямой, параметрические уравнения прямой, уравнение прямой с угловым коэффициентом, уравнение прямой в отрезках. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой.

### **Тема 2. Аналитическая геометрия в пространстве.**

Общее уравнение плоскости, уравнение плоскости, проходящей через 3 точки, уравнение плоскости в отрезках. Взаимное расположение двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Угол между прямыми и между плоскостями.

Общие уравнения прямой в пространстве, канонические уравнения прямой, параметрические уравнения прямой. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости.

## **Раздел 4. Введение в анализ**

### **Тема 1. Понятие числовой функции.**

Функция одной переменной. Понятие, область определения, множество значений. Основные свойства функции: монотонность, четность, периодичность, ограниченность. Основные элементарные функции.

### **Тема 2 Вычисление пределов.**

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 5. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.**

### **Тема 1. Понятие производной.**

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. Понятие дифференциала функции, его свойства.

### **Тема 2. Приложения производной.**

Нахождение уравнения касательной и нормали. Приближенные вычисления. Правило Лопиталя. Формула Тейлора. Исследование функции: возрастание и

убывание, экстремум, выпуклость и вогнутость, точки перегиба. Приложение производных к решению практических задач.

## **Раздел 6. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных**

**Тема 1. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных**  
Понятие функции нескольких переменных. Область определения функции нескольких переменных, ее графическое изображение. Частные производные и их вычисление. Частные производные высших порядков. Экстремум, необходимое и достаточное условия существования экстремума функций нескольких переменных. Максимум функции в прямоугольной области. Понятие об эмпирических формулах, метод наименьших квадратов.

## **Раздел 7. Интегральное исчисление**

### **Тема 1. Неопределенный интеграл**

Первообразная функции и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Интегралы от основных элементарных функций. Таблица неопределенных интегралов. Методы интегрирования: метод разложения, подведение под знак дифференциала, метод замены, интегрирование по частям.

### **Тема 2. Определенный интеграл.**

Понятие определенного интеграла, его свойства. Теорема о среднем.

Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определенного интеграла.

Геометрические приложения определенного интеграла. Вычисление площади и объема фигуры вращения. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.

## **Раздел 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения.**

### **Тема 1. Дифференциальные уравнения 1-го порядка.**

Дифференциальные уравнения 1-го порядка: уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, линейные уравнения, уравнения Бернулли.

### **Тема 2. Дифференциальные уравнения высших порядков.**

Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.

## **Раздел 9. Ряды.**

### **Тема 1 Числовые ряды.**

Числовые ряды: ряды с положительными членами, знакопередающиеся ряды, абсолютная и условная сходимость.

### **Тема 2 Степенные ряды.**

Степенные ряды: теорема Абеля, радиус сходимости, область сходимости, разложение функций в степенные ряды.

## **Раздел 10. Кратные интегралы**

определение вероятности. Теорема сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Схема независимых испытаний: формула Бернулли. Формула Пуассона, формула Лапласа.

#### Тема 2. Случайные величины.

Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Биномиальное распределение. Специальные дискретные распределения: биномиальный закон, закон Пуассона, геометрическое распределение. Функция распределения случайной величины.

Функция распределения непрерывной случайной величины, плотность распределения вероятностей. Математическое ожидание, дисперсия непрерывной случайной величины. Специальные непрерывные распределения: равномерный закон, показательный закон, нормальный закон. Предельные теоремы.

### Раздел 14. Элементы математической статистики.

#### Тема 1. Экспериментальные данные.

Статистические данные, способы их представления: статистические ряды, эмпирическая функция распределения, гистограмма.

#### Тема 2. Оценки и гипотезы.

Точечные оценки для основных числовых характеристик, способы их вычисления. Статистические гипотезы, хи-квадрат критерий Пирсона для проверки гипотезы о виде распределения наблюдаемой случайной величины.

### 4.3. Лекции и практические занятия

Таблица 4

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/лабораторных/практических/семинарских занятий	Формы работы с компетенциями	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Раздел 1. Матрицы Тема 1. Действия с матрицами	Лекция № 1 Матрицы, операции над ними, определители, их свойства. Способы вычисления определителей третьего порядка. Обратная матрица.	ОПК-1		12
		Практическое занятие № 1. Матрицы, операции над ними. Определители второго и третьего порядков. Свойства определителей. Способы вычисления определителей третьего порядка. Вычисление обратной матрицы. Использование пакета MS Excel	ОПК-1	Контрольная работа №1	2
	Тема 2. Системы	Лекция № 2. Решение систем ли-	ОПК-1		2

Содержание лекций, практических занятий и контрольных мероприятий

#### Тема 1. Двойные интегралы

Двойной интеграл: определение, свойства, вычисление. Полярные координаты. Двойной интеграл в полярных координатах. Приложение двойных интегралов.

#### Тема 2. Тройные интегралы

Тройной интеграл: определение, свойства, вычисление. Цилиндрические и сферические координаты. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах. Приложение тройных интегралов.

### Раздел 11. Криволинейные и поверхностные интегралы

#### Тема 1. Криволинейные интегралы

Криволинейный интеграл первого рода (на плоскости и в пространстве): определение, вычисление. Приложение криволинейного интеграла первого рода.

Криволинейный интеграл второго рода (на плоскости и в пространстве): определение, вычисление. Приложение криволинейного интеграла второго рода. Формула Грина. Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования.

#### Тема 2. Поверхностные интегралы

Поверхностный интеграл первого рода: определение, вычисление. Приложение поверхностного интеграла первого рода.

Поверхностный интеграл второго рода: определение, вычисление. Формула Гаусса-Остроградского и Стокса.

#### Тема 3. Теория поля.

Скалярное и векторное поле. Производная по направлению. Градиент. Оператор Гамильтона. Дивергенция. Соленоидальное поле. Ротор. Потенциальное поле. Нахождение потенциала.

### Раздел 12. Элементы дискретной математики

#### Тема 1. Теория множеств и элементы математической логики

Элементы теории множеств. Понятие множества, виды множеств, изображение множеств. Операции над множествами, алгебра множеств. Прямое произведение множеств. Элементы математической логики: логические операции, булевы функции.

#### Тема 3. Теория графов

Основные понятия, действия с графами, разновидности графов.

### Раздел 13. Теория вероятностей

#### Тема 1. Комбинаторика

Принципы умножения и сложения. Выборки без повтора: размещения, перестановки, сочетания. Выборки с повтором: размещения с повтором. Основные комбинаторные формулы. Бином Ньютона.

#### Тема 2. Случайные события

События: невозможное, достоверное, случайное. Сумма и произведение событий. Полная группа событий. Классический способ вычисления вероятности. Относительная частота, статистическое определение вероятности. Геометрическое

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формы руемые с компет енци	Вид контрольного меропряття	Кол- во ча- сов		
2	уравнений.	исиних уравнений методом Крамера, методом обратной матрицы. Метод Гаусса для вычисления определителей высших порядков, для вычисления обратной матрицы и для решения систем линейных уравнений	ОПК-1	Контрольная работа №1	4		
		Практическое занятие № 2-3. Решение систем линейных уравнений методом Крамера, методом обратной матрицы, методом Гаусса. Использование пакета MS Excel	ОПК-1		2		
		Практическое занятие № 4. Контрольная работа № 1 "Матрицы и системы уравнений"	ОПК-1		6		
		<b>Раздел 2. Векторная алгебра</b>			2		
		Тема 1. Понятие вектора	Лекция № 1. Векторы, действия с ними. Основная теорема векторной алгебры. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.	ОПК-1	Контрольная работа №2	2	
		Тема 2. Произведение векторов	Практическое занятие № 1. Векторы, действия с ними. Основная теорема векторной алгебры	ОПК-1	Контрольная работа №2	2	
			Практическое занятие №2. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов и его свойства.	ОПК-1		10	
		3	Раздел 3. Аналитическая геометрия	Лекция № 1. Способы задания прямой на плоскости	ОПК-1		2
				Практическое занятие № 1. Различные уравнения прямой на плоскости	ОПК-1	Контрольная работа №2	2
				Лекция № 2. Плоскость и прямая в пространстве. Понятие функции, способы ее задания. Элементарные функции, построение графиков	ОПК-1		2
6	Раздел 6. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	Тема 1. Частные производные, частные производные высших порядков, уравнение касательной плоскости, дифференциал функции двух переменных.	ОПК-1		2		
		Тема 2. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	ОПК-1		12		
		Итого за I семестр			50		

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формы руемые с компет енци	Вид контрольного меропряття	Кол- во ча- сов
4	Раздел 4. Введение в анализ	Тема 1. Понятие числовой функции	ОПК-1		10
		Практическое занятие № 1. Понятие функции. Основные элементарные функции и их свойства.	ОПК-1		2
		Практическое занятие № 2. Понятие функции, способы ее задания. Элементарные функции, построение графиков.	ОПК-1	Контрольная работа №3	2
		Лекция № 1. Способы вычисления пределов функций. Способы вычисления пределов функций. Точки разрыва	ОПК-1		2
		Практическое занятие № 3. Способы вычисления пределов функций.	ОПК-1	Контрольная работа №3	2
		Практическое занятие № 4. Способы вычисления пределов функций. Точки разрыва	ОПК-1	Контрольная работа №3	2
		<b>Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>			12
		Тема 1. Понятие производной. Техника дифференцирования. Приложения производных. Прикладные задачи.	ОПК-1		4
		Тема 2. Приложения производной	ОПК-1	Контрольная работа №3	6
		6	Раздел 6. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	Практическое занятие № 4. Контрольная работа № 3 "Дифференциальное исчисление функции одной переменной"	ОПК-1
Итого за I семестр					50
Лекция № 1. Частные производные, частные производные высших порядков, уравнение касательной плоскости, дифференциал функции двух переменных.	ОПК-1				2



№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формы с компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов			
7		Практическое занятие № 1-2. Частные производные, частные производные высших порядков, уравнение касательной плоскости, дифференциал функции двух переменных	ОПК-1	Контрольная работа №4	4			
		Лекция № 2. Исследование на экстремум функций 2 переменных. Метод наименьших квадратов.	ОПК-1					
		Практическое занятие № 3. Исследование на экстремум функций 2 переменных. Метод наименьших квадратов.	ОПК-1					
		Практическое занятие № 4. Контрольная работа № 4 "Функции двух переменных"	ОПК-1					
		Раздел 7. Интегральное исчисление функций одной переменной	ОПК-1			22		
8	Раздел 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения	Тема 1. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения.	ОПК-1	Контрольная работа №5	2			
		Практическое занятие № 1. Дифференциальные уравнения 1-го порядка: уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения.	ОПК-1					
		Лекция № 2. Дифференциальные уравнения 1-го порядка: линейные уравнения, уравнения Бернулли.	ОПК-1					
		Практическое занятие № 2. Дифференциальные уравнения 1-го порядка: линейные уравнения, уравнения Бернулли.	ОПК-1					
		Тема 2. Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижения порядка. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.	ОПК-1			Контрольная работа №5	2	
		Лекция № 3. Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижения порядка. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.	ОПК-1					
		Практическое занятие № 3. Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижения порядка.	ОПК-1					
		Тема 2. Определенный интеграл.	ОПК-1					2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формы с компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов		
8	Раздел 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения	интеграла. Несобственные интегралы.		Контрольная работа №6	2		
		Лекция № 4. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла. Вычисление объемов фигур вращения	ОПК-1				
		Практическое занятие № 5. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла. Вычисление объемов фигур вращения	ОПК-1				
		Практическое занятие № 6. Несобственные интегралы.	ОПК-1				
		Практическое занятие № 7. Контрольная работа № 5 "Интегралы"	ОПК-1				
		Лекция № 1. Дифференциальные уравнения 1-го порядка: уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения.	ОПК-1			Контрольная работа №6	2
		Практическое занятие № 1. Дифференциальные уравнения 1-го порядка: уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения.	ОПК-1				
		Лекция № 2. Дифференциальные уравнения 1-го порядка: линейные уравнения, уравнения Бернулли.	ОПК-1				
		Практическое занятие № 2. Дифференциальные уравнения 1-го порядка: линейные уравнения, уравнения Бернулли.	ОПК-1				
		Тема 2. Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижения порядка. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.	ОПК-1				
Лекция № 3. Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижения порядка.	ОПК-1						
Практическое занятие № 3. Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижения порядка.	ОПК-1						

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формы руемых компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
9	Итого за II семестр Раздел 9. Ряды. Тема 1. Числовые ряды.	Тема 1. Числовые ряды. Лекция № 1. Числовые ряды, необходимые признаки сходимости. Ряды с положительными членами.	ОПК-1	Контрольная работа №6	2
		Тема 1. Числовые ряды. Лекция № 2. Знакопередающиеся ряды, теорема Лейбница, абсолютная и условная сходимость.	ОПК-1		
		Тема 1. Числовые ряды. Лекция № 3. Степенные ряды, разложение функций в степенной ряд.	ОПК-1		
		Тема 1. Числовые ряды. Лекция № 4. Знакопередающиеся ряды, абсолютная и условная сходимость.	ОПК-1		
		Тема 1. Числовые ряды. Лекция № 5. Разложение функций в степенной ряд.	ОПК-1		
		Тема 1. Числовые ряды. Лекция № 6. Контрольная работа № 7 "Ряды".	ОПК-1		
		Тема 1. Числовые ряды. Лекция № 7. Контрольная работа №7	ОПК-1		
		Тема 1. Числовые ряды. Лекция № 8. Контрольная работа №7	ОПК-1		
		Тема 1. Числовые ряды. Лекция № 9. Контрольная работа №7	ОПК-1		
		Тема 1. Числовые ряды. Лекция № 10. Контрольная работа №7	ОПК-1		
10	Раздел 10. Кратные интегралы Тема 1. Двойной интеграл	Тема 1. Двойной интеграл. Основные способы вычисления. Приложения двойного интеграла.	ОПК-1	Контрольная работа №8	4
		Тема 1. Двойной интеграл. Основные способы вычисления двойного интеграла. Замена переменных.	ОПК-1		
10	Тема 2 Тройные интегралы	Тема 2 Тройной интеграл. Основные способы вычисления тройного интеграла. Замена переменных в двойном и тройном	ОПК-1	Контрольная работа №9	2
		Тема 2 Тройной интеграл. Основные способы вычисления тройного интеграла. Замена переменных в двойном и тройном	ОПК-1		

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формы руемых компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
11	Раздел 11. Криволинейные интегралы Тема 1 Криволинейные интегралы Тема 2 Поверхностные интегралы Тема 3 Теория поля	Тема 1. Криволинейные интегралы. Лекция 1 Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода. Приложения интегралов	ОПК-1	Контрольная работа №8	2
		Тема 1. Криволинейные интегралы. Лекция 2 Поверхностные интегралы 1-го и 2-го рода. Приложения интегралов	ОПК-1		
		Тема 1. Криволинейные интегралы. Лекция 3 Формулы Гаусса-Остроградского, Стокса, Грина. Элементы теории поля	ОПК-1		
		Тема 2. Поверхностные интегралы. Лекция 1-го и 2-го рода. Приложения интегралов	ОПК-1		
		Тема 2. Поверхностные интегралы. Лекция 2 Поверхностные интегралы 1-го и 2-го рода. Приложения интегралов	ОПК-1		
		Тема 2. Поверхностные интегралы. Лекция 3 Формулы Гаусса-Остроградского, Стокса, Грина. Элементы теории поля	ОПК-1		
		Тема 3. Теория поля. Лекция 1 Основы понятия, операции с множествами. Принцип умножения, принцип сложения, сочетания, размещения, перестановки, размещения с повтором.	ОПК-1		
		Тема 3. Теория поля. Лекция 2 Основы понятия, операции с множествами	ОПК-1		
		Тема 3. Теория поля. Лекция 3 Основы понятия, операции с множествами	ОПК-1		
		Тема 3. Теория поля. Лекция 4 Основы понятия, операции с множествами	ОПК-1		
12	Итого за III семестр. Раздел 12. Элементы дискретной математики Тема 1. Теория множеств	Итого за III семестр.			50
		Раздел 12. Элементы дискретной математики	ОПК-1		8
12	Тема 1. Теория множеств	Тема 1. Теория множеств. Лекция № 1. Основные понятия, операции с множествами. Принцип умножения, принцип сложения, сочетания, размещения, перестановки, размещения с повтором.	ОПК-1	Контрольная работа №8	2
		Тема 1. Теория множеств. Лекция № 2. Основные понятия, операции с множествами	ОПК-1		
12	Тема 2. Элементы математической логики	Тема 2. Элементы математической логики. Лекция № 2 Основные понятия, действия с графами, разновидности графов, изоморфизм, матрицы смежности	ОПК-1	Контрольная работа №9	2
		Тема 2. Элементы математической логики. Лекция № 2 Основные понятия, действия с графами, разновидности графов, изоморфизм, матрицы смежности	ОПК-1		
12	Итого за III семестр. Раздел 12. Элементы дискретной математики	Итого за III семестр.			50
		Раздел 12. Элементы дискретной математики	ОПК-1		8

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формы руемые с компет енции	Вид контрольного мероприятия	Кол- во ча- сов
		новидности графов, изоморфизм. матрицы смежности			
13	Раздел 13. Теория вероятностей. Тема 1. Случайные события.	Лекция № 1. Классический, статистический и геометрический способы вычисления вероятности Теоремы сложения и умножения вероятностей Практическое занятие № 1. Классический, статистический и геометрический способы вычисления вероятности. Теорема сложения и умножения вероятностей	ОПК-1 ОПК-1	Контрольная работа №9	16 2 2
	Тема 2. Случайные величины.	Лекция № 2. Формула полной вероятности, формулы Байеса. Формулы Бернулли, Пуассона, Лапласа. Практическое занятие № 2. Формула полной вероятности, формулы Байеса. Формулы Бернулли, Пуассона, Лапласа. Практическое занятие № 3. Дискретные случайные величины. Специальные дискретные распределения Лекция № 4. Непрерывная случайная величина, ее числовые характеристики. Специальные непрерывные распределения.	ОПК-1 ОПК-1 ОПК-1	Контрольная работа №10	2 2 2
14	Раздел 14. Элементы математической статистики	Лекция № 1. Статистический ряд, полигон, гистограмма, эмпирическая функция распределения. Точечные оценки их свойства. Практическое занятие № 1. Статистический ряд, полигон, гистограмма, эмпирическая функция распределения. Точечные оцен-	ОПК-1 ОПК-1	Контрольная работа №10	8 2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формы руемые с компет енции	Вид контрольного мероприятия	Кол- во ча- сов
		ки, их свойства. Подсчет точечных оценок в MS Excel Лекция № 2. Интервальные оценки. Гипотезы о виде распределения: хи-квадрат критерий Пирсона. Корреляционный анализ двух дискретных случайных величин	ОПК-1		2
		Практическое занятие № 3. Интервальные оценки. Гипотезы о виде распределения: хи-квадрат критерий Пирсона	ОПК-1	Контрольная работа №10	2
		Практическое занятие № 4. Контрольная работа №10 «Случайные величины и математическая статистика»	ОПК-1		2
Итого за IV семестр					
					32

## 4.4. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

№ п/п	№ темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Матрицы</b>		
1	Тема 1 Действия с матрицами	Ранг матрицы (ОПК-1)
2	Тема 1 Действия с матрицами	Метод Гаусса (ОПК-1)
<b>Раздел 2. Векторная алгебра</b>		
3	Тема 2 Произведения векторов	Нахождение площади треугольника (ОПК-1)
<b>Раздел 6. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.</b>		
4	Тема 2 Приложения производной	Метод наименьших квадратов (ОПК-1)
<b>Раздел 7. Интегральное исчисление функций одной переменной.</b>		
5	Тема 1 Неопределенный интеграл	Методы интегрирования иррациональных выражений (ОПК-1)
<b>Раздел 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения</b>		
6	Тема 1 Дифференциальные уравнения 1-го порядка	Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах (ОПК-1)
7	Тема 2 Дифференциальные уравнения высших порядков	Метод вариации произвольных постоянных (ОПК-1)
<b>Раздел 9. Ряды</b>		
8	Тема 2 Степенные ряды	Приложения степенных рядов (ОПК-1)
9	Тема 2 Степенные ряды	Ряды Фурье (ОПК-1)
<b>Раздел 10. Кратные интегралы</b>		
10	Тема 2. Тройные интегралы	Замсна переменной в тройном интеграле (ОПК-1)

№ п/п	№ темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
11	Тема 3. Теория поля	Физический смысл дивергенции и ротора (ОПК-1)
<b>Раздел 12. Элементы дискретной математики.</b>		
12	Тема 1. Комбинаторика	Выборки с повтором (ОПК-1)
13	Тема 2. Дискретная математика	Логические операции, булевы функции (ОПК-1).
<b>Раздел 13. Теория вероятностей</b>		
14	Тема 1. Случайные события	Асимптотические формулы в схеме Бернулли (ОПК-1)
15	Тема 2. Случайные величины	Предельные теоремы (ОПК-1)
<b>Раздел 14. Элементы математической статистики.</b>		
16	Тема 2. Оценки и гипотезы	Проверка гипотез о виде распределений (ОПК-1)
17	Тема 2. Оценки и гипотезы	Уравнение линейной регрессии (ОПК-1)

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Активные и интерактивные образовательные технологии не применяются.

## 6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕШАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

### Примерные задачи для контрольных работ (текущий контроль)

#### Семестр I

#### Контрольная работа №1 «Матрицы»

КР №1001 Группа №014 Вариант №12

- 1) Определить размеры матриц  $A = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 7 \\ 1 & 3 & 3 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ .
- 2) Найти сумму элементов произведения двух матриц:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -4 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} -3 & -1 \\ -7 & 2 \end{pmatrix}$$

- 3) Вычислить умножение матриц:  $\begin{pmatrix} -3 & 6 & -4 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ -3 & 7 \\ -3 & 7 \\ 6 & 1 \end{pmatrix}$

- 4) Вычислить алгебраическое дополнение  $A_{ij}$  в матрице  $A = \begin{pmatrix} -3 & 7 & -7 \\ 6 & -3 & -1 \\ -6 & -6 & 1 \end{pmatrix}$

- 5) Вычислить определитель:  $\begin{vmatrix} -6 & -7 & -1 \\ -7 & -2 & -5 \\ -3 & 5 & -9 \end{vmatrix}$

- 6) Вычислить обратную матрицу  $A^{-1}$  для матрицы  $A = \begin{pmatrix} 3 & 7 \\ -9 & 1 \end{pmatrix}$

- 7) Найти единственные решение системы: 
$$\begin{cases} 2x - 5y - z = -18 \\ -x - y - 2z = 2 \\ 3x - 2y - z = 9 \end{cases}$$

- 8) Пусть  $A$  – ортогональная матрица. Уравнений  $Ax = b$  и обратные  $A^{-1}x = b$

$$\begin{pmatrix} 1 & -3 & 4 \\ -1 & -9 & -7 \\ 0 & -1 & 7 \end{pmatrix} b = \begin{pmatrix} 7 \\ -1 \\ -7 \end{pmatrix}$$

Найти решение системы.

#### Контрольная работа №2 «Аналитическая геометрия»

КР №5001 Группа №100 Вариант №1

- 1) Дан треугольник  $ABC$ :  $A(-2, -2)$ ,  $B(4, -13)$ ,  $C(8, 17)$ . Разложить по базе  $(\vec{i}, \vec{j})$  вектор  $\vec{AD}$ , где  $D$  – середина  $BC$ .
- 2) Найти сумму проекций вектора  $\vec{c} = 4\vec{i} + 4\vec{j}$  на координатные оси, если  $\vec{a} = \{2, -2, -5\}$ ,  $\vec{b} = \{-4, 1, 1\}$ .
- 3) Вычислить площадь треугольника  $\triangle ABC$ :  $A(0, 0, 0)$ ;  $B(-1, 4, 6)$ ;  $C(7, -3, 2)$ .
- 4) Ракетная установка находится в точке  $M(-1, 0)$ . Цель находится в точке  $C(1, 1)$ . Определить угловой коэффициент прямой – проекции траектории движения снаряда на плоскость  $O_x y$ .
- 5) Найти расстояние от точки  $(15, 0)$  до фокусов эллипса  $\frac{x^2}{225} + \frac{y^2}{4} = 1$ .
- 6) Найти точки пересечения плоскости с осями координат:  $7x - 6y - 7z + 4 = 0$ .
- 7) Найти точку пересечения прямой  $\frac{x-3}{-2} = \frac{y+3}{5} = \frac{z}{5}$  и плоскости  $6x - 9y - 3z = 981$ .

**Контрольная работа № 3 «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»**

КР №5008 Группа №100 Вариант №1 \_\_\_\_\_

- 1) Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow 8} \frac{2x^2 + 7x - 184}{7x^2 - x - 440}$
- 2) Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 - 7x + 9}{3 - 2x - 5x^2}$
- 3) Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x - 8}{4 + 2x} \right)^{\frac{5x}{x}}$
- 4) Вычислить значение производной в точке  $x=0$ :  
 $y = (4x + 1)^3 / 4 - 7 / (2x + 1)^3$
- 5) Найти значение производной функции  $y = \arccos(2x) \operatorname{arctg}(4x)$  в точке  $x = 0$
- 6) Составить уравнение касательной к кривой  $y = \frac{1+3x^2}{3+x^2}$  в точке  $x_0 = 1$ .
- 7) Исследовать на экстремум функцию:  $y = \ln \frac{x+6}{x} - 1$

**Семестр II**

**Контрольная работа № 4 «Функции нескольких переменных»**

КР №5017 Группа №100 Вариант №1 \_\_\_\_\_

- 1) Вычислить дифференциал функции в точке  $M(1,1)$ :  $z = (8x - 3y)^2$
- 2) Вычислить все частные производные 2-го порядка для функции  $z = 2x^2y - 6y^2$  в точке  $M(3, 9)$ .
- 3) Найти уравнение касательной плоскости к поверхности  $x^2 + 9y^2 - 4z^2 = 38$  в точке  $M(3, 5, 7)$
- 4) Вычислить приближенно три значения дифференциала функции 2-х переменных:  $\frac{12,17}{1280}$
- 5) Найти значение производной функции  $z = 5x^2y + 6xy^2$  в точке  $M(4, 6)$  по направлению вектора  $\vec{n} = \{2, 9\}$
- 6) Вычислить минимум функции  $z = x^2 + y^2 + 16x + 12y - 1$
- 7) Найти частные  $\frac{\partial z}{\partial x}$  двух комплексных чисел и записать результат в геометрической форме:  
 $z_1 = 11 + 12i, \quad z_2 = 2 + 6i$

**Контрольная работа № 5 «Интегралы»**

КР №005 Группа №0201 Вариант №32 \_\_\_\_\_

- 1) Вычислить интеграл:  $\int_2^5 \frac{2x^2 - 5}{x} dx$
- 2) Вычислить:  $\int_0^1 (1 - 2x)^3 dx$
- 3) Найти интеграл:  $\int \frac{\sin x}{(1 - 2 \cos x)^2} dx$
- 4) Найти интеграл:  $\int (3x - 5)^2 e^{-x} dx$
- 5) Вычислить:  $\int \frac{dx}{x^2 - 8x + 17}$
- 6) Вычислить объем тела, получившегося приращением фигуры, образованной линиями  $y = x^2 - 9, \quad x - y = 8, \quad x = 0, \quad y = 0$ , вокруг оси  $Ox$ .

**Контрольная работа № 6 «Дифференциальные уравнения»**

КР №1007 Группа №0203 Вариант №32 \_\_\_\_\_

- 1) Определить тип дифференциальных уравнений:  
ДН 1-го пор. - с раздел. пер.(Р), однородное(О), линейное(Л), Бэрнулли(Б), в полах дифференциалах(П), поперечному типу(Н)  
ДН высшего пор. - Эри, полиноми. пор., не отд. у(1), Эри, в-важение пор., не отд. х(2), лш. одн. с пост. коэф.(3), лш. неодн. с пост. коэф. со спец. правой частью(4), лш. неодн. с пост. коэф. с прогнв. правой частью(5), поперечного типа(6) 1)  $yy' + xy - 2y = 0$  2)  $\sqrt{yy'} - \sqrt{2x - 3y} = 0$   
3)  $xy' - y^2 = 6$  4)  $x - y^2 = x^2 - 2yx - y^2 = 0$   
5)  $xy'' - 4y' = 2y + x$  6)  $y'xy' - 5 = 0$
- 2) Найти общее решение или общий интеграл:  $y' = 2x - xy$
- 3) Найти общее решение:  $y'' - 2y' - y = 9e^{2x}$

**Семестр III**

**Контрольная работа № 7 «Ряды»**

КР №5019 Группа №100 Вариант №5 \_\_\_\_\_

- 1) Исследовать сходимость рядов, используя определение сходимости геометрическую прогрессию и общий член гармонического ряда. В ответе указать 1, для сходящегося ряда и 0 для расходящегося:  
1)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{0,4^n}{n \cdot 7^n}$   
2)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{n^5}}{n^2}$   
3)  $\sum_{n=1}^{\infty} ((-1)^n 10n - 1)$
- 2) Определить номера рядов, для которых не выполнен необходимый признак сходимости:  
1)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+3}{n+1}$   
2)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ln n}{n}$   
3)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^{-n} + 4}{1 + 2^{-n}}$
- 3) Вычислить приближенные значения суммы ряда, используя неравенство (остаток) члена ряда, и оценить погрешность:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n + 1}{\sqrt{5n^2 + 3}}$
- 4) Исследовать на абсолютную и условную сходимость ряды:  
1)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \operatorname{arctg} n}{n^2}$   
2)  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n n$   
3)  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n n^2$
- 5) Найти область сходимости ряда:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+3)^n}{n^2 4^n}$

**Контрольная работа № 10 «Случайные величины и математическая статистика»**

КР №1013 Группа УМЭФВ Вариант №42

- Урна содержит 1 красный и 2 белых шара. Из урны последовательно с возвращением вынимают по одному 3 шара. Составить ряд распределения числа белых шаров среди полученных.
- Аналогично Иванов из пакета вынимает шарики по теме "Дифференцирование сложной функции" успеваемость равна 10 баллов с вероятностью 0,2, 9 баллов - с вероятностью 0,4, 8 баллов - с вероятностью 0,3, либо 7 баллов. Найти дисперсию числа решенных задач на одном занятии.
- Дана плотность распределения  $f(x) = \frac{e^{-x}}{2}$  при  $2 < x < 5$  и  $f(x) = 0$  в остальных точках. Найти математическое ожидание и дисперсию вероятной случайной величины, если вероятность распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{27}(x^2 - 4x) & , \text{ если } 1 < x < 3 \\ 0 & , \text{ если } x > 3 \end{cases}$$

- Случайная величина  $X$  равномерно распределена на отрезке  $[a, b]$ , причем  $M(X) = 2$ ,  $D(X) = 2$ . Найти  $a$  и  $b$ .
- Пусть несвойственной рыбы выданы ящики нормального закону с параметрами (35грамм; 25грамм). Найти вероятность того, что вес одной выловленной рыбы будет от 30грамм до 42грамм.

7) Наблюдения случайной величины  $X$  даны следующим статистическим рядом:

$x_i$	-1	0	1	2
$n_i$	2	3	4	1

Найти выходы гипотезы при  $\alpha = 0$

8) Найти выборочные средние выборочное с.к.в. исправленное с.к.в.

$x_i$	6	8	10	12	14	16	18	20
$n_i$	2	7	9	15	8	6	4	1

9) Определить доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии для гаммы  $\lambda = 0,95$

$x_i$	7	11	15	19	23	27	31	36
$n_i$	3	10	11	17	13	10	7	2

10) Наблюдаемая случайная величина  $X$  имеет следующий статистический ряд:

$x_i$	0	1	2	3
$n_i$	4	3	2	1

Предполагая, что случайная величина распределена по показательному закону  $P(x) = \lambda e^{-\lambda x}$ , найти точечную оценку частоты появления случайной величины в интервале (0,1)

Критерии оценки выполнения контрольных работ:

Шкала оценивания	Оценка
85-100% правильно решенных заданий	"5" (отлично)
60-84% правильно решенных заданий	"4" (хорошо)
40-59% правильно решенных заданий	"3" (удовлетворительно)
0-39% правильно решенных заданий	"2" (неудовлетворительно)

**Контрольная работа № 8 «Кратные и криволинейные интегралы»**

КР №1009 Группа УМЭФВ Вариант №42

- Вычислить двойной интеграл:  $\iint_D (2x - 3y) dx dy$ , где  $D: y = 1, x = 0, y = x$
  - Найти центр тяжести однородной плоской пластины, ограниченной указанными линиями:  
 $y = x^3, y = x^2, y = 1$
  - Вычислить тройной интеграл:  $\iiint_{\Omega} y dx dy dz$ , где  $\Omega: z = 2ax, z = 0, x = 0, y = 1, y = 3x$
  - Вычислить объём тела, ограниченного данными поверхностями:  
 $z = 2 - y, y = x^2, z = 0$
- Преобразовать на чертеже данное тело и обвести интегральными.

**Семестр IV**

**Контрольная работа № 9 «Дискретная математика и классическая теория вероятностей»**

КР №1012 Группа УМЭФВ Вариант №42

- В ящике у торговки пиваши стоят 10 пивзидик, среди которых 5 пивзидик пиваши «скрытый» дефжет. Покупатель наудачу покупает 3 пивзидик. Какова вероятность того, что ему достанется ровно одна пивзидика с дефжетом.
- Жители были пива, мава, бабушка и пятилетний Андруша, который ходил в детский садик. Из детского сада ребенок забирает один из взрослых детей семьи: в 60% случаев забирает Андрушу мава, в 30% - бабушка. Какова вероятность того, что в очередной раз ребенка заберет из детского сада кто-то из родителей?
- Изготовят 3 одинаковые по виду урны. В 1-ой урне 15 белых шаров, во 2-ой - 10 белых и 5 черных, а в 3-ой - 15 черных шаров. Из выбранной урны вынут шар. Найти вероятность того, что шар вынут из 1-ой урны.
- Предполагая, что, что пассажирский самолет распыляет, равна 0,05. Какова вероятность того, что из 100 самолетов разобьются ровно 4?



## Перечень вопросов, выносимых на зачеты и экзамены.

### Семестр I

#### Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

1. Определители, их свойства.
2. Минор, алгебраическое дополнение.
3. Обратная матрица.
4. Метод Гаусса.
5. Матричная запись системы линейных уравнений.
6. Однородные, неоднородные, совместные, несовместные системы.
7. Правило Крамера.
8. Основные действия с векторами.
9. Координаты вектора, точки.
10. Коллинеарность и компланарность системы векторов.
11. Основная теорема векторной алгебры.
12. Деление отрезка в данном отношении.
13. Действия с векторами в координатной форме.
14. Скалярное произведение векторов.
15. Угол между векторами. Условие перпендикулярности 2-х векторов.
16. Векторное произведение.
17. Скалярное произведение.
18. Вычисление объема трехугольной пирамиды.
19. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
20. Уравнение прямой, проходящей через две точки.
21. Уравнение прямой в отрезках.
22. Нормальное уравнение прямой.
23. Угол между прямыми, условие параллельности и перпендикулярности прямых.
24. Уравнение плоскости и уравнение плоскости в отрезках.
25. Взаимное расположение двух плоскостей.
26. Каноническое и параметрическое уравнение прямой в пространстве.
27. Взаимное расположение прямой и плоскости.
28. Определители функции, способы ее задания.
29. Четность, нечетность функции.
30. Основные элементарные функции и их свойства.
31. Предел функции на бесконечности. Типы неопределенности при вычислении пределов.
32. Предел функции в точке, его свойства.
33. Периодичность функции в точке.
34. Бесконечно малые и эквивалентные, их использование при вычислении пределов.
35. Разрывы и их классификация.
36. Понятие производной функции в точке.
37. Механический и геометрический смысл производной.
38. Правила вычисления сложной функции.
39. Уравнения касательной и нормали.
40. Понятие дифференциала, его геометрический смысл.
41. Правило Лопиталя.
42. Формула Тейлора-Маклорена, разложения основных функций.
43. Точки экстремума и монотонность функции.
44. Точки перетяга и условия выпуклости графика функции.
45. Вертикальные, горизонтальные и наклонные асимптоты.

### Семестр II

#### Функции нескольких переменных. Интегральное исчисление функции одной переменной. Дифференциальные уравнения.

1. Функции многих переменных: определение, способы задания.
2. Частные производные.
3. Дифференцируемость функции двух переменных, дифференциал функции.
4. Производная по направлению.
5. Градиент функции.
6. Уравнение касательной плоскости и нормали.
7. Точки экстремума.
8. Необходимое и достаточное условие точки экстремума.
9. Первообразные, их свойства.
10. Неопределенный интеграл и его основные свойства.
11. Таблица основных интегралов.
12. Метод занесения под знак дифференциала.
13. Формула интегрирования по частям.
14. Замена переменной в неопределенном интеграле.
15. Интегралы с квадратным трехчленом в знаменателе.
16. Интегрирование рациональных выражений.
17. Интегрирование тригонометрических выражений.
18. Интегрирование иррациональных выражений.
19. Определенный интеграл. Определение и основные свойства.
20. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Формула Пяготона-Лейбница.
21. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
22. Замена переменной в определенном интеграле.
23. Формула вычисления площади.
24. Вычисление объема тела вращения.
25. Задачи, приводящие к появлению дифференциальных уравнений.
26. Дифференциальное уравнение 1-го порядка, различные способы задания.
27. Решение, общее решение дифференциального уравнения.
28. Задача Коши для дифференциального уравнения 1-го порядка.
29. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными.
30. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
31. Линейные дифференциальные уравнения Бернулли.
32. Дифференциальные уравнения высших порядков, теорема Коши.
33. Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка.
34. Понятие определителя Вронского.
35. Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение.
36. Общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами.
37. Вид частных решений линейного неоднородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида.
38. Метод вариации произвольных постоянных.

### Семестр III

#### Ряды. Кратные и криволинейные интегралы

1. Понятие числового ряда. Сумма ряда
2. Сходимость, расходимость ряда. Свойства сходящихся рядов
3. Необходимый признак сходимости. Обобщенный гармонический ряд
4. Арифметическая и геометрическая прогрессия
5. Простей и предельный признак сравнения
6. Признак Даламбера
7. Радиальный признак Коши
8. Интегральный признак Коши
9. Знакопередающийся ряд. Признак Лейбница
10. Знакопеременные ряды
11. Абсолютная и условная сходимость
12. Понятие степенного ряда, область сходимости. Теорема Абеля
13. Разложение функций в степенные ряды. Свойства степенных рядов
14. Понятие ряда Фурье. Формулы для вычисления коэффициентов ряда Фурье
15. Теорема о разложении периодической функции в ряд Фурье
16. Разложение функции, заданной на интервале, в ряд Фурье
17. Понятие дифференциального уравнения в частных производных. Задача Коши
18. Классификация уравнений в частных производных 2-го порядка
19. Уравнение Бернулли и способы его решения
20. Олиное уравнение и способы его решения
21. Метод Фурье для решения уравнения теплопроводности
22. Определение двойного интеграла.
23. Геометрический и физический смысл двойного интеграла
24. Свойства двойного интеграла.
25. Способ вычисления двойного интеграла "сверху-вниз"
26. Способ вычисления двойного интеграла "слева-направо"
27. Полярные координаты и их применение к вычислению двойного интеграла
28. Приложение двойного интеграла.
29. Определение тройного интеграла. Физический и геометрический смыслы тройного интеграла.
30. Сферические координаты в  $R^3$ .
31. Вычисление тройного интеграла в сферической системе координат.
32. Вычисление тройного интеграла в цилиндрической системе координат.
33. Приложение тройного интеграла
34. Определение криволинейного интеграла 1-го рода, его свойства.
35. Физический и геометрический смыслы криволинейного интеграла 1-го рода
36. Способ вычисления криволинейного интеграла 1-го рода.
37. Приложение криволинейного интеграла 1-го рода.
38. Определение криволинейного интеграла 2-го рода, его свойства
39. Физический смысл криволинейного интеграла 2-го рода
40. Свойства криволинейного интеграла 2-го рода.
41. Способы вычисления криволинейного интеграла 2-го рода.
42. Формула Грина.
43. Формула Гаусса-Остроградского.
44. Формула Стокса.
45. Скалярные и векторные поля и их свойства.
46. Оператор градиента, дивергенция и ротора.

### Семестр IV

#### Элементы дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики

1. Понятие множества. Операции над множествами
2. Прямое произведение множеств
3. Принцип сложения и произведения в комбинаторике
4. Размещения и перестановки
5. Сочетания
6. Бином Ньютона
7. Логические операции
8. Булевы функции
9. Понятие графа. Графическое и алгебраическое представление графа
10. Матричное представление графа: матрица смежности, матрица инцидентности
11. Степень вершины, лемма о рукопожатиях
12. Изоморфизм графов
13. Принцип умножения и умножения в теории вероятностей
14. Несовместные и противоположные события. Полная группа событий.
15. Сумма и произведение событий.
16. Классический способ определения вероятности.
15. Вероятность суммы несовместных событий.
16. Условная вероятность, формула условной вероятности.
17. Зависимость и независимость событий. Вероятность произведения событий.
21. Формула полной вероятности.
22. Формулы Байеса.
23. Описание схемы независимых испытаний. Формула Бернулли.
25. Наиболее вероятное число наступлений события в схеме независимых испытаний.
26. Формула Пуассона.
27. Локальные и интегральные формулы Муавра-Лапласа.
28. Основные типы случайных величин.
29. Ряд распределения дискретной случайной величины.
30. Операции над дискретными случайными величинами.
31. Математическое ожидание дискретной случайной величины.
32. Свойства математического ожидания.
33. Дисперсия дискретной случайной величины.
34. Способы вычисления дисперсии дискретной случайной величины.
35. Биномиальное распределение.
36. Распределение Пуассона.
37. Геометрическое распределение.
38. Функция распределения дискретной случайной величины.
39. Функция распределения непрерывной случайной величины, ее свойства.
40. Плотности распределения вероятностей и ее свойства
41. Математическое ожидание непрерывной случайной величины.
50. Дисперсия непрерывной случайной величины.
51. Равномерное распределение.
52. Показательное распределение. Плотность нормального распределения.
53. Функция распределения нормального распределения. Вероятности попадания нормально распределенной величины в интервалы.
54. Свойства нормальных случайных величин, правило 3-х сигм.
55. Предельная теорема Липунова. Следствие.
56. Генеральная и выборочная совокупности, свойство репрезентативности.
57. Варианты и вариационный ряд.
58. Частоты, объем выборки, статистический ряд.

## Семестр IV

### Элементы дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики

1. Понятие множества. Операции над множествами
2. Прямое произведение множеств
3. Принцип сложения и произведения в комбинаторике
4. Размещения и перестановки
5. Сочетания
6. Бином Ньютона
7. Логические операции
8. Булевы функции
9. Понятие графа. Графическое и алгебраическое представление графа
10. Матричное представление графа: матрица смежности, матрица инцидентности
11. Степень вершины, лемма о рукопожатиях
12. Изоморфизм графов
13. Принцип умножения и умножения в теории вероятностей
14. Несовместные и противоположные события. Полная группа событий.
15. Сумма и произведение событий.
16. Классический способ определения вероятности.
15. Вероятность суммы несовместных событий.
16. Условная вероятность, формула условной вероятности.
17. Зависимость и независимость событий. Вероятность произведения событий.
21. Формула полной вероятности.
22. Формулы Байеса.
23. Описание схем независимых испытаний. Формула Бернулли.
25. Наиболее вероятное число наступлений события в схеме независимых испытаний.
26. Формула Пуассона.
27. Локальные и интегральные формулы Муавра-Лапласа.
28. Основные типы случайных величин.
29. Ряд распределения дискретной случайной величины.
30. Операции над дискретными случайными величинами.
31. Математическое ожидание дискретной случайной величины.
32. Свойства математического ожидания.
33. Дисперсия дискретной случайной величины.
34. Способы вычисления дисперсии дискретной случайной величины.
35. Биномиальное распределение.
36. Распределение Пуассона.
37. Геометрическое распределение.
38. Функция распределения дискретной случайной величины.
39. Функция распределения непрерывной случайной величины, ее свойства.
40. Плотности распределения вероятностей и ее свойства
41. Математическое ожидание непрерывной случайной величины.
50. Дисперсия непрерывной случайной величины.
51. Равномерное распределение.
52. Показательное распределение. Плотность нормального распределения.
53. Функция распределения нормального распределения. Вероятности попадания нормальной случайной величины в интервалы.
54. Свойства нормальных случайных величин, правило 3-х сигм.
55. Предельная теорема Ляпунова. Следствие.
56. Генеральная и выборочная совокупности, свойство репрезентативности.
57. Варианты и вариационный ряд.
58. Частоты, объем выборки, статистический ряд.

59. Интервальный статистический ряд.
60. Эмпирическая функция распределения.
61. Гистограмма относительных частот, ее связь с плотностью непрерывного распределения.
62. Понятие точечной оценки неизвестного параметра распределения.
63. Несмещенность, состоятельность и эффективность точечной оценки.
64. Точечная оценка для математического ожидания.
65. Две точечные оценки для дисперсии.
66. Понятие доверительного интервала, надежность доверительного интервала.
67. Вычисление доверительного интервала для  $M(X)$  в случае нормального распределения при известной дисперсии.
68. Доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии нормального распределения.
69. Понятие статистической гипотезы. Понятие уровня значимости.
70. Понятие критерия. Критерий хи-квадрат.

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

Виды текущего контроля: контрольные работы.

Виды промежуточного контроля: дифференцированный зачет (сем. 1, 4), экзамен (сем. 2), зачет (сем. 3).

Для оценки работы студента по дисциплине используется следующая балльная структура оценок и шкала оценок:

- 1) После выполнения всех контрольных работ, запланированных в семестре, подсчитывается среднее арифметическое оценок за контрольные вместе с оценкой за посещение занятий и активность на практических занятиях, которое округляется до ближайшего целого балла **Кг**.
- 2) В случае сдачи зачета при  $Kг > 2$  студент получает зачет, в случае сдачи зачета с оценкой или экзамена при  $Kг > 2$  студент допускается к зачету или экзамену, на котором он получает 2 теоретических вопроса по программе и 2 задачи.
- 3) При правильном ответе на  $(Eк - 1)$  из 4-х поставленных вопросов студент получает **Ек** баллов,  $Eк = 2, 3, 4, 5$ .
- 4) Если  $Eк = 2$  экзамен студентом не сдан, если  $Eк > 2$ , то итоговая оценка **Ос** выставляется по формуле:  $Oс = (Kг + Eк) / 2$  с округлением в ближайшую сторону ( $(4+5)/2 = 4,5$  округляется до 5).

### Критерии оценивания результатов обучения (зачет с оценкой, экзамен)

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, закрепленные 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, закрепленные за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).

Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с проблемами освоенный знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнены, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный. 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.

#### Критерии оценивания результатов обучения (зачет)

Оценка	Критерии оценивания
Пороговый уровень «зачет» (удовлетворительно)	оценку «зачет» заслуживает студент, полностью или частично освоенный знания, умения, компетенции и теоретический материал, выполнивший многие задания на минимальный балл, практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы частично. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный или выше.
Минимальный уровень «незачет» (неудовлетворительно)	оценку «незачет» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной – не сформированы.

#### 14.7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 7.1 Основная литература

1. Шипачев В.С. Высшая математика. – М.: Высшая школа, 2008.
2. Шипачев В.С. Задачник по высшей математике. – М.: Высшая школа, 2001. 304с.
3. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике. – М.: Физматлит, 2000.

##### 7.2 Дополнительная литература

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления, т. I, II, М.: Интеграл-Пресс, 2005, 544 с.
2. Черненко В.Д. Высшая математика в примерах и задачах. Том I. – СПб: Политехника, 2003.
3. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. – М.: Наука, 2002 - МГУП.
4. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. – М.: Айрис пресс, 2009.
5. Данко П.Е, Коженикова Т.Я., Попов А.Г. Высшая математика в упражнениях и задачах. – М.: Мир и образование, 2021 г.
6. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: ЮНИТИ, 2012, 550с.
7. Кочетков Е.С. Теория вероятностей в задачах и упражнениях. – М.: ИНФРА-М, 2005, 479с.
8. Демша Т.Ю. Дискретная математика - М., Росинформпротех, 2018г. -183с

9. Гурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Юрайт, 2010, 478с.

10. Гурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Юрайт, 2010, 403с.

#### 7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Арапова М. М., Волегова И. П. Учебные задания по высшей математике для студентов первого курса – М.: Изд-во МСХА, 2004.
2. Демина Т.Ю., Иванцова Н.Н., Ненскашова Е.В. Высшая математика. Индивидуальные задания – М.: Изд-во РГАУ–МСХА, 2008.
3. Золотаревская Д. И. Задания по теории вероятностей. – М.: Изд-во МСХА, 2006.
4. Дёмна Т.Ю., Ненскашова Е.В. – Математика: Сборник задач. – М.: Изд-во РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2013.
5. Демина Т.Ю., Иванцова Н.Н., Ненскашова Е.В. Высшая математика. Индивидуальные задания – М.: Изд-во РГАУ–МСХА, 2008.
6. Шустова Е.В. Математика: Учебно-методическое пособие. Часть I - Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, 2011.
7. Денисова О.И. Теория вероятностей: Учебное пособие/О.И. Денисова. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2017, 110 с.

#### 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 8.1 Интернет-ресурсы

1. <http://www.rsl.ru> (открытый доступ) Российская государственная библиотека
2. <http://www.math.ru/>(открытый доступ) - материалы по математике
3. <http://allmathematika.ru/> (открытый доступ) форум, математический сайт
4. <http://www.exponenta.ru/educa/links/educ.asp> (открытый доступ)– сайты математической и образовательной направленности: учебные материалы, тесты
5. <http://ru.wikipedia.org> (открытый доступ) Википедия
6. <http://www.exponenta.ru/> (открытый доступ) Образовательный математический сайт.
7. <http://algebraic.ru> (открытый доступ)- математическая энциклопедия;
8. <http://mathem.h1.ru> открытый доступ) - формулы и справочная информация по математике;
9. <http://fxyz.ru> (открытый доступ) - формулы и справочная информация по математике и физике.
10. <http://mathprofi.ru/>(открытый доступ) - математические формулы и справочные материалы.
11. <http://www.yandex.ru> (открытый доступ) Яндекс

#### 9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ



Перечень программно-технического обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Все разделы	UNITEX Генератор вариантов контрольных работ	контролирующая	Карнаухов В.М.	2000г.
2	Раздел 1. Матрицы. Раздел 14. Элементы математической статистики	MS Excel	обучающая		
3	Раздел 4. Введение в анализ	GeoGebra	обучающая		2013

### 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Требования к аудиториям для проведения занятий  
Лекции и практические занятия проводятся в стандартно оборудованных аудиториях университета.

### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений для самостоятельной работы учебного корпуса, № аудитории	1	2	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (26 уч.к., ауд.417)			Столы одногумбовые 5 шт. Стулья 11 шт. Стол ученический с лавкой на металлокаркасе 15 шт. Доска классная (меловая) 1 шт.
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (28 уч.к., ауд.133)			Парты 32 шт. Стулья 1 шт. Доска меловая 1 шт.
учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (12 уч.к., ауд.220)			Стол ученический с лавкой на металлокаркасе 16 шт. Доска настенная 3-элементная (меловая) 1 шт.

жучючной аттестации, помещение для самостоятельной работы (12 уч.к., ауд.114)	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (12 уч.к., ауд.220)	Стол ученический на металлокаркасе с подставкой 30 шт. Скамья на металлокаркасе 30 шт. Доска настенная 3-элементная (меловая) 1 шт.
учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (12 уч.к., ауд.225)	учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (12 уч.к., ауд.225)	Стол учебный 17 шт. Стул 24 шт. Доска меловая-магнитная лесенка 1 шт.

Имеются также читальные залы и компьютерные классы ЦНБ им Н.И.Железнова.

### 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного освоения дисциплины необходимо систематическое посещение лекций и практических занятий, выполнение текущих домашних заданий. В случае пропуска лекции (или практического занятия) необходимо ознакомиться с этим материалом самостоятельно и в случае возникновения вопросов обратиться к преподавателю за консультацией, согласно расписанию ее проведения.

### 12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При преподавании курса необходимо ориентироваться на современные образовательные (в том числе цифровые) технологии. Аудиторная и самостоятельная работы должны быть направлены на углубление и расширение полученных знаний, на закрепление приобретенных навыков и применение формируемых компетенций. Кроме того, рекомендуется использовать дифференцированное обучение и активные методы проверки знаний при проведении контрольных работ. Это достигается путем организации индивидуальной самостоятельной работы студентов.

При проведении промежуточной аттестации важно учесть все виды работ, оценить уровень знаний студентов по всем разделам учебной дисциплины.

Примерный перечень экзаменационных вопросов должен доводиться до студентов в начале изучения дисциплины. При необходимости он может быть уточнен не позднее, чем за месяц до начала экзаменационной сессии. На его основе составляются экзаменационные билеты, утверждаемые заведующим кафедрой.

### Программу разработал:

Войтицкий Виктор Иванович,  
к.ф.-м.н., доцент кафедры высшей математики





## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины

Б1.О.04 «Математика» ОПОП ВО по направлению:

23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»

Направленности: «Автомобильная техника в транспортных технологиях», «Технические средства придорожного обслуживания и защиты в чрезвычайных ситуациях»

Коноплин Н.А., доцент кафедры физики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат технических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Математика» ОПОП ВО по направлению: 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», направленности: «Автомобильная техника в транспортных технологиях», «Технические средства придорожного обслуживания и защиты в чрезвычайных ситуациях» разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» на кафедре высшей математики (разработчик – Войгицкий Виктор Иванович, 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 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства». 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 – Б1.

3. Представленные в Программе *цели* дисциплины *соответствуют* требованиям ФГОС ВО направления 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Математика» закреплены 6 компетенций. Дисциплина «Математика» и представленная Программа *способна реализовать* их в объявленных требованиях.

5. *Результаты обучения*, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть *соответствуют* специфике и содержанию дисциплины и *демонстрируют возможность* получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Математика» составляет 12 зач. ед. (432 часов).

7. 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 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства». Дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области математики в профессиональной деятельности специалиста по данному направлению подготовки.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий *соответствуют* специфике дисциплины.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, *соответствуют* требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства».

10. Представленная и описанная в Программе форма *текущей* оценки знаний (контрольная работа), *соответствует* специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

11. Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета (семестры 1,3,4) и экзамена (семестр 2), что *соответствует*

статусу дисциплины, как дисциплины обязательной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства».

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

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 10 наименований, Интернет-ресурсами – 5 источников и *соответствует* требованиям ФГОС ВО направления 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства».


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

15. 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 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», направленности: «Автомобильная техника в транспортных технологиях», «Технические средства придорожного обслуживания и защиты в чрезвычайных ситуациях» (квалификация выпускника – специалист), разработанная доцентом кафедры высшей математики, кандидатом физико-математических наук, Войгицким В.И., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Коноплин Н.А., доцент кафедры физики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат физико-математических наук

  
«30 08» 2022 г.