

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»  
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОПОП  
\_\_\_\_\_ А.Н.Марьенков

«2» июня 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. заведующего кафедрой ИБ  
\_\_\_\_\_ Р.Ю. Демина

«02» июня 2022 г.

**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И  
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ**

Составитель	Головко Ю.А., доцент кафедры ЦТ
Направление подготовки	09.03.02 Информационные системы и технологии
Направленность (профиль) ОПОП	Безопасность информационных систем
Квалификация (степень)	бакалавр
Форма обучения	Очно-заочная
Год приема	2021
Курс	1-2
Семестр	1, 2, 3

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1. Целью освоения дисциплины** «Математические основы информационных технологий и вычислительной техники» является обеспечение подготовки студентов и углубленное изучение основных понятий линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, численных методов, применяемых при решении прикладных задач, сформировать у студентов теоретические знания, практические навыки по этим разделам математики, возможность применения полученных знаний при решении практических задач.

### **1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):**

изучение понятийного аппарата, основных теоретических положений и методов математических основ информационных технологий и вычислительной техники;

получение практических навыков решения профессиональных задач с применением математического аппарата;

формирование у студентов практических навыков применения инструментальных средств математической обработки данных и моделирования при решении профессиональных задач.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

**2.1. Учебная дисциплина** «Математические основы информационных технологий и вычислительной техники» относится к обязательной части (базовой) дисциплин ОПОП.

**2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами:**

- «Математика» (школьный курс);
- «Алгебра» (школьный курс);
- «Геометрия» (школьный курс).

**Знания:** основы элементарной математики (выполнение действий над числами и числовыми выражениями; преобразование буквенных выражений; решение алгебраических уравнений, неравенств, систем уравнений).

**Умения:** строить графики элементарных функций и множества точек на координатной плоскости, заданные уравнениями и неравенствами; исследовать функции; изображать геометрические фигуры на чертеже; делать дополнительные построения; пользоваться свойствами чисел, функций и их графиков; составлять уравнения, неравенства и находить значения величин, исходя из условия задачи; пользоваться соотношениями и формулами, содержащими модули, степени, корни, логарифмические, тригонометрические выражения.

**Навыки:** самостоятельной работы с учебной литературой; применения математических навыков в смежных областях; изложения и оформления решения логически правильно, полно и последовательно, с необходимыми пояснениями.

**2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):**

- Методы искусственного интеллекта;
- Математическая логика и теория алгоритмов;
- И др.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

### **б) общепрофессиональных (ОПК):**

Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности (ОПК-1).

**Таблица 1 – Декомпозиция результатов обучения**

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИОПК-1.1.1 Методы и приемы формализации задач	ИОПК-1.2.1 Использовать методы и приемы формализации задач	ИОПК-1.3.1 Методами и приемами формализации задач

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах составляет 9 ЗЕ, всего 324 часа. Из них на контактную работу обучающихся с преподавателем выделено 54 часов, в т.ч. 54 часа практических занятий. На самостоятельную работу обучающихся выделено 270 часов.

**Таблица 2 – Структура и содержание дисциплины (модуля)**

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа (в часах)			Самостоят. работа		Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
1	Декартова, полярная системы координат. Преобразование декартовых систем координат. Понятие вектора, операции над векторами. Скалярное и векторное произведение векторов.	1	1-2			2		6	Отчет по лабораторной работе №1, контрольная работа №1, опрос на зачете
2	Матрицы и определители. Квадратная матрица. Порядок матрицы. Обратная матрица. Ранг матрицы. Собственные числа и собственные вектора матрицы.	1	3-4			2		6	Отчет по лабораторной работе №2, опрос на зачете
3	Системы линейных алгебраических уравнений. Формулы Крамера. Метод исключения неизвестных (метод Гаусса).	1	5			1		6	Отчет по лабораторной работе №3, опрос на зачете
4	Системы линейных алгебраических уравнений и способы их решения. Численные методы решения систем уравнений.	1	6-7			2		6	Отчет по лабораторной работе №4, контрольная работа №2, опрос на зачете

5	Векторы и операции над ними. Базис. Системы координат. Произведения векторов.	1	8			1		6	Отчет по лабораторной работе №4, опрос на зачете
6	Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости в векторной форме. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Канонические уравнения прямой в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Эллипсоид, гиперболоиды, параболоиды, конус и цилиндры	1	9			1		6	Отчет по лабораторной работе №5, опрос на зачете
7	Понятие числа и его развитие. Числовые множества. Точные верхняя и нижняя границы множества. Алгебраические и трансцендентные числа.	1	10			1		6	Отчет по лабораторной работе №5, опрос на зачете
8	Комплексные числа, их геометрическое изображение. Формула Эйлера. Предел последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие величины.	1	11-12			2		6	Отчет по лабораторной работе №6, контрольная работа №3, опрос на зачете
9	Понятие функции. Предел функции. Замечательные пределы. Эквивалентные. Раскрытие неопределенностей. Непрерывные функции. Неявные функции.	1	13			1		6	Отчет по лабораторной работе №6, опрос на зачете
10	Производные и дифференциалы функций одной переменной. Производные элементарных функции. Производная сложной и обратной функции	1	14-15			2		6	Отчет по лабораторной работе №7, опрос на зачете
11	Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков.	1	16			1		10	Отчет по лабораторной работе №7, опрос на зачете
12	Формула Тейлора. Исследование функции одной переменной с помощью производных. Экстремум функции, его условия.	1	17			1		10	Контрольная работа №4, опрос на зачете
13	Выпуклость и вогнутость функции. Точки перегиба. Функций нескольких переменных. Частные производные.	1	18			1		10	Отчет по лабораторной работе №7, опрос на зачете
	<b>Итого за 1 семестр:</b>					<b>18</b>		<b>90</b>	<b>зачет</b>
14	Первообразная и неопределенный интеграл. Методы интегрирования.	2	1			1		10	Отчет по лабораторной работе №8, опрос на зачете

	Определенный интеграл. Применение определенного интеграла.								
15	Формула Ньютона- Лейбница. Приближенное вычисление определенного интеграла.	2	2-3			2		10	Отчет по лабораторной работе №8, опрос на зачете
16	Двойной и тройной интегралы. Несобственные интегралы.	2	4			1		10	Отчет по лабораторной работе №9, опрос на зачете
17	Криволинейный интеграл I рода.	2	5-7			2		10	Отчет по лабораторной работе №9, контрольная работа №5, опрос на зачете
18	Криволинейный интеграл II рода.	2	8			1		10	Отчет по лабораторной работе №10, опрос на зачете
19	Поверхностный интеграл I рода.	2	9-10			2		10	Отчет по лабораторной работе №10, опрос на зачете
20	Поверхностный интеграл II рода.	2	11			1		5	Отчет по лабораторной работе №10, контрольная работа №6, опрос на зачете
21	Дифференциальные уравнения (ДУ) первого и второго порядков. Начальное условие, его роль. Физические задачи, приводящие к ДУ. Общее и частное решения. Задача Коши. Системы линейных ДУ.	2	12-13			2		5	Отчет по лабораторной работе №11, опрос на зачете
22	Числовые ряды. Сходимость ряда. Функциональные и степенные ряды. Область сходимости.	2	14-15			2		5	Отчет по лабораторной работе №11, контрольная работа №7, опрос на зачете
23	Ряды Тейлора и Маклорена. Приближенные вычисления с помощью рядов. Ряды Фурье. Понятие о гармоническом анализе.	2	16			1		5	Отчет по лабораторной работе №12, опрос на зачете
24	Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов.	2	17			1		5	Отчет по лабораторной работе №12, опрос на зачете
25	Знакопеременные и знакопеременные ряды. Степенные ряды.	2	18			1		5	Контрольная работа №8, опрос на зачете
	<b>Итого за 2 семестр:</b>					<b>18</b>		<b>90</b>	<b>Дифф. зачет</b>
26	Случайные события.	3	1			1		5	Отчет по лабораторной работе №13, опрос на зачет
27	Относительная частота событий.	3	2			1		5	Контрольная работа №9, опрос на зачет

28	Пространство элементарных событий, $\sigma$ -алгебра событий.	3	3			1		5	Отчет по лабораторной работе №14, опрос на зачет
29	Вероятность и ее аксиомы.	3	4			1		5	Отчет по лабораторной работе №15, опрос на зачет
30	Комбинаторика: перестановки, размещения, сочетания.	3	5			1		5	Отчет по лабораторной работе №16, опрос на зачет
31	Теоремы вероятностей случайных событий.	3	6			1		5	Отчет по лабораторной работе №17, опрос на зачет
32	Формула полной вероятности. Схема Бернулли.	3	7			1		5	Контрольная работа №10, опрос на зачет
33	Понятие дискретной и непрерывной случайной величины.	3	8			1		5	Отчет по лабораторной работе №18, опрос на зачет
34	Распределение случайной величины. Функция плотности.	3	9			1		5	Отчет по лабораторной работе №19, опрос на зачет
35	Закон больших чисел. Числовые характеристики случайных величин.	3	10			1		5	Отчет по лабораторной работе №19, опрос на зачет
36	Система двух случайных величин.	3	11			1		5	Отчет по лабораторной работе №20, опрос на зачет
37	Равномерное и нормальное распределение, математическое ожидание случайной величины.	3	12			1		5	Отчет по лабораторной работе №20, опрос на зачет
38	Условные математические ожидания.	3	13			1		5	Отчет по лабораторной работе №21, опрос на зачет
39	Дисперсия случайной величины. Коэффициент асимметрии и эксцесс.	3	14			1		5	Контрольная работа №11, опрос на зачет
40	Коррелированные и некоррелированные случайные величины.	3	15			1		5	Отчет по лабораторной работе №21, опрос на зачет
41	Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки.	3	16			1		5	Отчет по лабораторной работе №22, опрос на зачет
42	Понятие о предельных теоремах. Точечные и интервальные оценки.	3	17			1		5	Отчет по лабораторной работе №22, опрос на зачет
43	Доверительные интервалы. Проверка статистических гипотез.	3	18			1		5	Контрольная работа №12, опрос на зачет
	<b>Итого за 3 семестр:</b>					<b>18</b>		<b>90</b>	<b>Экзамен</b>
	<b>ИТОГО</b>					<b>36</b>		<b>270</b>	<b>324</b>

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; КР –

курсовая работа; СР – самостоятельная работа.

**Таблица 3 – Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины/модуля и формируемых компетенций**

Темы, разделы дисциплины	Кол- во часов	Компетенции	
		ОПК-1	общее количество компетенций
Декартова, полярная системы координат. Преобразование декартовых систем координат. Понятие вектора, операции над векторами. Скалярное и векторное произведение векторов.	8	+	1
Матрицы и определители. Квадратная матрица. Порядок матрицы. Обратная матрица. Ранг матрицы. Собственные числа и собственные вектора матрицы.	8	+	1
Системы линейных алгебраических уравнений. Формулы Крамера. Метод исключения неизвестных (метод Гаусса).	7	+	1
Системы линейных алгебраических уравнений и способы их решения. Численные методы решения систем уравнений.	8	+	1
Векторы и операции над ними. Базис. Системы координат. Произведения векторов.	7	+	1
Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости в векторной форме. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Канонические уравнения прямой в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Эллипсоид, гиперболоиды, параболоиды, конус и цилиндры	7	+	1
Понятие числа и его развитие. Числовые множества. Точные верхняя и нижняя границы множества. Алгебраические и трансцендентные числа.	7	+	1
Комплексные числа, их геометрическое изображение. Формула Эйлера. Предел последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие величины.	8	+	1
Понятие функции. Предел функции. Замечательные пределы. Эквивалентные. Раскрытие неопределенностей. Непрерывные функции. Неявные функции.	7	+	1
Производные и дифференциалы функций одной переменной. Производные элементарных функции. Производная сложной и обратной функции	8	+	1
Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков.	11	+	1
Формула Тейлора. Исследование функции одной переменной с помощью производных. Экстремум функции, его условия.	11	+	1
Выпуклость и вогнутость функции. Точки перегиба. Функций нескольких переменных. Частные производные.	11	+	1
Первообразная и неопределенный интеграл. Методы интегрирования. Определенный интеграл.	11	+	1

Применение определенного интеграла.			
Формула Ньютона- Лейбница. Приближенное вычисление определенного интеграла.	12	+	1
Двойной и тройной интегралы. Несобственные интегралы.	11	+	1
Криволинейный интеграл I рода.	12	+	1
Криволинейный интеграл II рода.	11	+	1
Поверхностный интеграл I рода.	12	+	1
Поверхностный интеграл II рода.	6	+	1
Дифференциальные уравнения (ДУ) первого и второго порядков. Начальное условие, его роль. Физические задачи, приводящие к ДУ. Общее и частное решения. Задача Коши. Системы линейных ДУ.	7	+	1
Числовые ряды. Сходимость ряда. Функциональные и степенные ряды. Область сходимости.	7	+	1
Ряды Тейлора и Маклорена. Приближенные вычисления с помощью рядов. Ряды Фурье. Понятие о гармоническом анализе.	6	+	1
Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов.	6	+	1
Знакопеременные знакопеременные ряды. Степенные ряды.	6	+	1
Случайные события.	6	+	1
Относительная частота событий.	6	+	1
Пространство элементарных событий, $\sigma$ -алгебра событий.	6	+	1
Вероятность и ее аксиомы.	6	+	1
Комбинаторика: перестановки, размещения, сочетания.	6	+	1
Теоремы вероятностей случайных событий.	6	+	1
Формула полной вероятности. Схема Бернулли.	6	+	1
Понятие дискретной и непрерывной случайной величины.	6	+	1
Распределение случайной величины. Функция плотности.	6	+	1
Закон больших чисел. Числовые характеристики случайных величин.	6	+	1
Система двух случайных величин.	6	+	1
Равномерное и нормальное распределение, математическое ожидание случайной величины.	6	+	1
Условные математические ожидания.	6	+	1
Дисперсия случайной величины. Коэффициент асимметрии и эксцесс.	6	+	1
Коррелированные и некоррелированные случайные величины.	6	+	1
Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки.	6	+	1
Понятие о предельных теоремах. Точечные и интервальные оценки.	6	+	1
Доверительные интервалы. Проверка статистических гипотез.	6	+	1

**Краткое содержание дисциплины****1 семестр**

Декартова, полярная системы координат. Преобразование декартовых систем координат. Понятие вектора, операции над векторами. Скалярное и векторное произведение векторов.

Матрицы и определители. Квадратная матрица. Порядок матрицы. Обратная матрица. Ранг матрицы. Собственные числа и собственные вектора матрицы.

Системы линейных алгебраических уравнений. Формулы Крамера. Метод исключения неизвестных (метод Гаусса).

Системы линейных алгебраических уравнений и способы их решения. Численные методы решения систем уравнений.

Векторы и операции над ними. Базис. Системы координат. Произведения векторов.

Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости в векторной форме. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Канонические уравнения прямой в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Эллипсоид, гиперболоиды, параболоиды, конус и цилиндры

Понятие числа и его развитие. Числовые множества. Точные верхняя и нижняя границы множества. Алгебраические и трансцендентные числа.

Комплексные числа, их геометрическое изображение. Формула Эйлера. Предел последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие величины.

Понятие функции. Предел функции. Замечательные пределы. Эквивалентные. Раскрытие неопределенностей. Непрерывные функции. Неявные функции.

Производные и дифференциалы функций одной переменной. Производные элементарных функции. Производная сложной и обратной функции

Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков.

Формула Тейлора. Исследование функции одной переменной с помощью производных. Экстремум функции, его условия.

Выпуклость и вогнутость функции. Точки перегиба. Функций нескольких переменных. Частные производные.

**2 семестр**

Первообразная и неопределенный интеграл. Методы интегрирования. Определенный интеграл. Применение определенного интеграла.

Формула Ньютона- Лейбница. Приближенное вычисление определенного интеграла.

Двойной и тройной интегралы. Несобственные интегралы.

Криволинейный интеграл I рода.

Криволинейный интеграл II рода.

Поверхностный интеграл I рода.

Поверхностный интеграл II рода.

Дифференциальные уравнения (ДУ) первого и второго порядков. Начальное условие, его роль. Физические задачи, приводящие к ДУ. Общее и частное решения. Задача Коши. Системы линейных ДУ.

Числовые ряды. Сходимость ряда. Функциональные и степенные ряды. Область сходимости.

Ряды Тейлора и Маклорена. Приближенные вычисления с помощью рядов. Ряды Фурье. Понятие о гармоническом анализе.

Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов.

Знакопеременные и знакопеременные ряды. Степенные ряды.

**3 семестр**

Случайные события.

Относительная частота событий.

Пространство элементарных событий,  $\sigma$ -алгебра событий.

Вероятность и ее аксиомы.

Комбинаторика: перестановки, размещения, сочетания.  
Теоремы вероятностей случайных событий.  
Формула полной вероятности. Схема Бернулли.  
Понятие дискретной и непрерывной случайной величины.  
Распределение случайной величины. Функция плотности.  
Закон больших чисел. Числовые характеристики случайных величин.  
Система двух случайных величин.  
Равномерное и нормальное распределение, математическое ожидание случайной величины.  
Условные математические ожидания.  
Дисперсия случайной величины. Коэффициент асимметрии и эксцесс.  
Коррелированные и некоррелированные случайные величины.  
Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки.  
Понятие о предельных теоремах. Точечные и интервальные оценки.  
Доверительные интервалы. Проверка статистических гипотез.

## **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)**

При проведении занятий используются интерактивная технология Moodle для поддержки образовательного процесса и традиционные методы работы со студентами.

#### **Лекция.**

Перед каждой лекцией студент получает 3-5 вопросов по определениям предыдущей лекции. Продолжительность среза 5-7 минут.

1. Вводное слово преподавателя о месте изучаемой темы в курсе, важности решения стоящих в теме задач для профессиональной сферы деятельности, особенностях работы в активных методах освоения теоретического материала.
2. Преподаватель проводит 5 минутный срез знаний по определениям предыдущей темы лекции.
3. Преподаватель знакомит студентов с учебным материалом по данной теме (при необходимости используя мультимедийное оборудование).
4. Проводится обсуждение лекционного материала.
5. Студентам приводятся примеры решения типовых задач. Оговариваются требования к используемым методам и ограничения, затрудняющие их использование на практике.

#### **Лабораторное занятие.**

1. Студентам выдается задание на лабораторную работу. Оговариваются предъявляемые к работе требования, условия успешной сдачи работы, порядок и методика ее оценивания.
2. Предварительное изучение работы студентами и уточнение непонятных моментов.
3. Непосредственная работа студентов над работой, выполнение всех требований к работе.
4. Подготовка студентами отчета по выполненной работе (при необходимости – письменного).
5. Сдача лабораторной работы преподавателю. Она состоит в демонстрации готовой работы, проверке правильности ее выполнения, и ответов на вопросы преподавателя по теме работы, а также о специфике реализации данной работы.
6. Окончание занятия, подведение итогов, при необходимости – выставление оценок по итогам проведения лабораторной работы.

Выполнение лабораторных работ на компьютере ориентировано на формирование деятельностных компетентностей. Они заключаются в выполнении сквозного цикла лабораторных работ. В процессе выполнения лабораторных работ достигаются следующие цели:

- закрепляются теоретические познания, полученные на лекциях, актуализируется их практическая значимость, закрепляется мотивация к освоению курса;
- студент вникает в последовательность реализации изученных алгоритмов;

– приобретаются начальные навыки использования программного обеспечения при решении поставленных задач;

– формируется навык выявления ошибочных и нестандартных ситуаций и реагирования на них.

Лабораторные работы, как правило, выполняются самостоятельно, а возникающие при их выполнении проблемы разрешаются в рамках индивидуального учебного времени.

Педагогические технологии проведения оценивания знаний студента	Примерный план
Контрольная работа	1. Необходимо за одну-две недели предупредить учащихся о предстоящей контрольной работе и провести в связи с этим соответствующую подготовку. 2. При проведении контрольных работ необходимо обеспечивать самостоятельное выполнение учащимися выдаваемых заданий, не допускать подсказок и списывания.
Экзамен	1. Необходимо за один-два месяца предупредить студентов о предстоящем экзамене и вывесить список вопросов к экзамену на сайте Moodle. 2. Предварительное изучение вопросов студентами и уточнение непонятных моментов. 3. На экзамене студенты проходят тест в системе Moodle по изученным ранее вопросам.

## 5. 2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Таблица 4 – Содержание самостоятельной работы обучающихся

Номер радела (темы)	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол -во часов	Формы работы
1.	Подготовка к контрольной работе №1	6	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
2.	Подготовка к лабораторной работе №2	6	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
3.	Подготовка к лабораторной работе №3	6	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
4.	Подготовка к лабораторной работе № 4, подготовка к контрольной работе № 2	6	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
5.	Подготовка к лабораторной работе №4	6	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
6.	Подготовка к лабораторной работе №5	6	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
7.	Подготовка к лабораторной работе №5	6	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
8.	Подготовка к лабораторной работе №6, подготовка к контрольной работе №3	6	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
9.	Подготовка к лабораторной работе №6	6	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
10.	Подготовка к лабораторной работе №7	6	Внеаудиторная, изучение учебных пособий



36.	Подготовка к лабораторной работе №20	5	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
37.	Подготовка к лабораторной работе №20	5	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
38.	Подготовка к лабораторной работе №21	5	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
39.	Подготовка к контрольной работе №21	5	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
40.	Подготовка к лабораторной работе №22	5	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
41.	Подготовка к лабораторной работе №22	5	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
42.	Подготовка к лабораторной работе №22	5	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
43.	Подготовка к контрольной работе №12	5	Внеаудиторная, изучение учебных пособий

### 5.1. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно.

#### Контрольные работы

Темы контрольных работ приведены в рабочей программе. В контрольных работах студенты показывают знание предмета и умение решать типовые задачи по определенному разделу курса. Каждая контрольная работа рассчитана на ее выполнение в течение 90 минут. Каждый студент получает свой индивидуальный вариант. Задания можно выполнять в произвольном порядке (если они не взаимосвязаны логически). Желательно все расчеты предварительно выполнять на черновике, а затем, после тщательной проверки, переносить их на беловик. Контрольные работы оформляются на двойном листе бумаги в клетку. Вверху листа указывается фамилия студента, шифр учебной группы и номер варианта. После этого оформляются выполненные задания с предварительным указанием их номера. Формулировки заданий переписывать не обязательно. При проведении расчетов допускается использование калькулятора.

#### Лабораторные работы

При выполнении лабораторной работы студент должен решить задачи своего варианта. Выполнение одного варианта может делать команда из двух человек. Расчёты должны быть проведены средствами пакета Mathcad с использованием необходимых для этого математических функций и действий. Для каждого варианта указаны номера задач. В ходе выполнения лабораторной работы на ПК студент формирует свой файл, в котором в файле математического пакета Mathcad последовательно записывает номер лабораторной работы и номер своего варианта. Затем записывается номер решаемой задачи, исходные данные задачи, ход решения и полученные результаты. Отдельно выделить полученный ответ. Студент должен уметь ответить на вопросы преподавателя по теме лабораторной работы.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине могут использоваться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

### 6.1. Образовательные технологии

**Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий**

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа

Декартова, полярная системы координат. Преобразование декартовых систем координат. Понятие вектора, операции над векторами. Скалярное и векторное произведение векторов.	Обзорная лекция	Не предусмотрено	выполнение лабораторной, контрольной работы
Матрицы и определители. Квадратная матрица. Порядок матрицы. Обратная матрица. Ранг матрицы. Собственные числа и собственные вектора матрицы.	Лекция-диалог	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы
Системы линейных алгебраических уравнений. Формулы Крамера. Метод исключения неизвестных (метод Гаусса).	Лекция	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы
Системы линейных алгебраических уравнений и способы их решения. Численные методы решения систем уравнений.	Лекция	Не предусмотрено	выполнение лабораторной, контрольной работы
Векторы и операции над ними. Базис. Системы координат. Произведения векторов.	Обзорная лекция	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы
Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости в векторной форме. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Канонические уравнения прямой в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Эллипсоид, гиперболоиды, параболоиды, конус и цилиндры	Лекция-диалог	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы
Понятие числа и его развитие. Числовые множества. Точные верхняя и нижняя границы множества. Алгебраические и трансцендентные числа.	Лекция	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы
Комплексные числа, их геометрическое изображение. Формула Эйлера. Предел последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие величины.	Лекция-диалог	Не предусмотрено	выполнение лабораторной, контрольной работы
Понятие функции. Предел функции. Замечательные пределы. Эквивалентные. Раскрытие неопределенностей. Непрерывные функции. Неявные функции.	Обзорная лекция	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы
Производные и дифференциалы функций одной переменной. Производные элементарных	Лекция-диалог	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы

функции. Производная сложной и обратной функции			
Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков.	Лекция	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы
Формула Тейлора. Исследование функции одной переменной с помощью производных. Экстремум функции, его условия.	Лекция	Не предусмотрено	выполнение контрольной работы
Выпуклость и вогнутость функции. Точки перегиба. Функций нескольких переменных. Частные производные.	Обзорная лекция	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы
Первообразная и неопределенный интеграл. Методы интегрирования. Определенный интеграл. Применение определенного интеграла.	Лекция-диалог	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы
Формула Ньютона- Лейбница. Приближенное вычисление определенного интеграла.	Лекция	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы
Двойной и тройной интегралы. Несобственные интегралы.	Лекция-диалог	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы
Криволинейный интеграл I рода.	Лекция	Не предусмотрено	выполнение лабораторной, контрольной работы
Криволинейный интеграл II рода.	Лекция-диалог	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы
Поверхностный интеграл I рода.	Обзорная лекция	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы
Поверхностный интеграл II рода.	Лекция-диалог	Не предусмотрено	выполнение лабораторной, контрольной работы
Дифференциальные уравнения (ДУ) первого и второго порядков. Начальное условие, его роль. Физические задачи, приводящие к ДУ. Общее и частное решения. Задача Коши. Системы линейных ДУ.	Лекция	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы
Числовые ряды. Сходимость ряда. Функциональные и степенные ряды. Область сходимости.	Лекция	Не предусмотрено	выполнение лабораторной, контрольной работы
Ряды Тейлора и Маклорена. Приближенные вычисления с помощью рядов. Ряды Фурье. Понятие о гармоническом анализе.	Обзорная лекция	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы

Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов.	Лекция-диалог	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы
Знакопеременные и знакопеременные ряды. Степенные ряды.	Лекция	Не предусмотрено	выполнение контрольной работы
Случайные события.	Лекция-диалог	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы
Относительная частота событий.	Обзорная лекция	Не предусмотрено	выполнение контрольной работы
Пространство элементарных событий, $\sigma$ -алгебра событий.	Лекция-диалог	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы
Вероятность и ее аксиомы.	Лекция	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы
Комбинаторика: перестановки, размещения, сочетания.	Лекция	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы
Теоремы вероятностей случайных событий.	Обзорная лекция	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы
Формула полной вероятности. Схема Бернулли.	Лекция-диалог	Не предусмотрено	выполнение контрольной работы
Понятие дискретной и непрерывной случайной величины.	Обзорная лекция	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы
Распределение случайной величины. Функция плотности.	Лекция-диалог	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы
Закон больших чисел. Числовые характеристики случайных величин.	Лекция	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы, тематические дискуссии
Система двух случайных величин.	Лекция	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы
Равномерное и нормальное распределение, математическое ожидание случайной величины.	Обзорная лекция	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы
Условные математические ожидания.	Обзорная лекция	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы
Дисперсия случайной величины. Коэффициент асимметрии и эксцесс.	Лекция-диалог	Не предусмотрено	выполнение контрольной работы
Коррелированные и некоррелированные случайные величины.	Лекция	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы
Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки.	Лекция-диалог	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы

Понятие о предельных теоремах. Точечные и интервальные оценки.	Лекция	Не предусмотрено	выполнение лабораторной работы
Доверительные интервалы. Проверка статистических гипотез.	Лекция-диалог	Не предусмотрено	выполнение контрольной работы

В начале учебного года студенты зачисляются на сайт дистанционного обучения с получением логина и пароля на курс «Математические основы информационных технологий и вычислительной техники» по адресу: <http://moodle.asu.edu.ru/>. На сайте дистанционного обучения размещены задания для лабораторной и самостоятельной работы студентов, тесты, задания для проведения контрольных мероприятий, а также лекционный материал.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров в рамках изучения дисциплины «Математические основы информационных технологий и вычислительной техники» предусмотрено использование в учебном процессе следующих активных и интерактивных форм проведения занятий:

- лекция-визуализация для проведения лекционных занятий;
- компьютерные симуляции для проведения лабораторных работ с элементами моделирования и визуализацией получаемых результатов в компьютерных классах по всем разделам дисциплины.

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах on-line и/или off-line в формах: видеолекций, лекций-презентаций, видеоконференции, собеседования в режиме чат, форума, чата, выполнения виртуальных практических и/или лабораторных работ и др.

## **6.2. Информационные технологии**

Информационные технологии, используемые при реализации различных видов учебной и внеучебной работы:

- использование возможностей Интернета в учебном процессе (использование информационного сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками и т.д.));
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источников информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т.д.);
- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т.е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);
- использование виртуальной обучающей среды (или системы управления обучением LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров

## **6.3. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

### **6.3.1. Программное обеспечение:**

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
MathCad 14	Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер

### 6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем»: <https://library.asu.edu.ru>.
2. Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: <http://journal.asu.edu.ru/>.
3. Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС»: <http://dlib.eastview.com/>
4. Электронно-библиотечная система elibrary. <http://elibrary.ru>
5. Справочная правовая система КонсультантПлюс: <http://www.consultant.ru>
6. Информационно-правовое обеспечение «Система ГАРАНТ»: <http://garant-astrakhan.ru>

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Математические основы информационных технологий и вычислительной техники» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

**Таблица 6 – Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств**

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1.	Декартова, полярная системы координат. Преобразование декартовых систем координат. Понятие вектора, операции над векторами. Скалярное и векторное произведение векторов.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №1, контрольная работа №1, контрольные вопросы к зачету
2.	Матрицы и определители. Квадратная матрица. Порядок матрицы. Обратная матрица. Ранг матрицы. Собственные числа и собственные вектора матрицы.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе
3.	Системы линейных алгебраических уравнений. Формулы Крамера. Метод исключения неизвестных (метод Гаусса).		№2, контрольные вопросы к зачету
4.	Системы линейных алгебраических уравнений и способы их решения. Численные методы решения систем уравнений.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №3, контрольные вопросы к зачету
5.	Векторы и операции над ними. Базис. Системы координат. Произведения векторов.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №4, контрольная работа №2, контрольные вопросы к зачету
6.	Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости в векторной форме. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Канонические уравнения прямой в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Эллипсоид, гиперболоиды, параболоиды, конус и цилиндры	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №4, контрольные вопросы к зачету
7.	Понятие числа и его развитие. Числовые множества. Точные верхняя и нижняя границы множества. Алгебраические и трансцендентные числа.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №5, контрольные вопросы к зачету
8.	Комплексные числа, их геометрическое изображение. Формула Эйлера. Предел последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие величины.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №6, контрольные вопросы к зачету
9.	Понятие функции. Предел функции. Замечательные пределы. Эквивалентные. Раскрытие неопределенностей. Непрерывные функции. Неявные функции.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №6, контрольная работа №3, контрольные вопросы к зачету

10.	Производные и дифференциалы функций одной переменной. Производные элементарных функций. Производная сложной и обратной функции	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №7, контрольные вопросы к зачету
11.	Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №7, контрольные вопросы к зачету
12.	Формула Тейлора. Исследование функции одной переменной с помощью производных. Экстремум функции, его условия.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №7, Контрольная работа №4, контрольные вопросы к зачету
13.	Выпуклость и вогнутость функции. Точки перегиба. Функций нескольких переменных. Частные производные.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №7, контрольные вопросы к зачету
14.	Первообразная и неопределенный интеграл. Методы интегрирования. Определенный интеграл. Применение определенного интеграла.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №8, контрольные вопросы к зачету
15.	Формула Ньютона- Лейбница. Приближенное вычисление определенного интеграла.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №8, контрольные вопросы к зачету
16.	Двойной и тройной интегралы. Несобственные интегралы.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №9, контрольные вопросы к зачету
17.	Криволинейный интеграл 1 рода.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №9, контрольная работа №5, контрольные вопросы к зачету
18.	Криволинейный интеграл 2 рода.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №10, контрольные вопросы к зачету
19.	Поверхностный интеграл 1 рода.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №10, контрольная работа №6, контрольные вопросы к зачету
20.	Поверхностный интеграл 2 рода.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №10, контрольные вопросы к зачету
21.	Дифференциальные уравнения (ДУ) первого и второго порядков. Начальное условие, его роль. Физические задачи, приводящие к ДУ. Общее и частное решения. Задача Коши. Системы линейных ДУ.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №11, контрольная работа №7, контрольные вопросы к зачету
22.	Числовые ряды. Сходимость ряда. Функциональные и степенные ряды. Область сходимости.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №11, контрольные вопросы к зачету
23.	Ряды Тейлора и Маклорена. Приближенные вычисления с помощью рядов. Ряды Фурье.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №12, контрольные вопросы к зачету

	Понятие о гармоническом анализе.		
24.	Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №12, контрольные вопросы к зачету
25.	Знакопеременные и знакопеременные ряды. Степенные ряды.	ОПК-1	Контрольная работа №8, контрольные вопросы к зачету
26.	Случайные события.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №13, контрольные вопросы к зачету
27.	Относительная частота событий.	ОПК-1	Контрольная работа №9, контрольные вопросы к зачету
28.	Пространство элементарных событий, $\sigma$ -алгебра событий.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №14, контрольные вопросы к зачету
29.	Вероятность и ее аксиомы.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №15, контрольные вопросы к зачету
30.	Комбинаторика: перестановки, размещения, сочетания.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №16, контрольные вопросы к зачету
31.	Теоремы вероятностей случайных событий.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №17, контрольные вопросы к зачету
32.	Формула полной вероятности. Схема Бернулли.	ОПК-1	Контрольная работа №10, контрольные вопросы к зачету
33.	Понятие дискретной и непрерывной случайной величины.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №18, контрольные вопросы к зачету
34.	Распределение случайной величины. Функция плотности.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №19, контрольные вопросы к зачету
35.	Закон больших чисел. Числовые характеристики случайных величин.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №19, контрольные вопросы к зачету
36.	Система двух случайных величин.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №20, контрольные вопросы к зачету
37.	Равномерное и нормальное распределение, математическое ожидание случайной величины.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №20, контрольные вопросы к зачету
38.	Условные математические ожидания.		Отчет по лабораторной работе №21, контрольные вопросы к зачету
39.	Дисперсия случайной величины. Коэффициент асимметрии и эксцесс.	ОПК-1	Контрольная работа №11, контрольные вопросы к зачету

40.	Коррелированные и некоррелированные случайные величины.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №21, контрольные вопросы к зачету
41.	Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №22, контрольные вопросы к зачету
42.	Понятие о предельных теоремах. Точечные и интервальные оценки.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №22, контрольные вопросы к зачету
43.	Доверительные интервалы. Проверка статистических гипотез.	ОПК-1	Контрольная работа №12, контрольные вопросы к зачету

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкалоценивания

### *Шкала оценки каждой выполненной лабораторной работы*

ОЦЕНКА	КРИТЕРИИ ВЫСТАВЛЕНИЯ ОЦЕНОК
0	Ни одно задание не выполнено <i>или</i> Задание выполнено неправильно <i>или</i> Обучающийся не способен пояснить преподавателю смысл и порядок выполнения задания
1	Задание выполнено неточно; встречаются ошибочные вычисления, обучающийся не способен пояснить преподавателю порядок выполнения задания и не знает предназначение всех использованных в задании операторов и функций системы Mathcad, делает ошибки при объяснении
2	Задание выполнено, но с недочетами; кое-где встречаются ошибочные вычисления, обучающийся способен пояснить преподавателю порядок выполнения задания или предназначение всех использованных в задании операторов и функций системы Mathcad, но делает незначительные ошибки
3	Задание выполнено, но с небольшими недочетами; обучающийся способен пояснить преподавателю смысл и порядок выполнения задания и предназначение всех использованных в задании операторов и функций системы Mathcad, но делает незначительные ошибки
4	Задание выполнено; обучающийся способен пояснить преподавателю смысл и порядок выполнения задания и предназначение всех использованных в задании операторов и функций системы Mathcad

### *Шкала оценки каждой выполненной контрольной работы*

ОЦЕНКА	КРИТЕРИИ ВЫСТАВЛЕНИЯ ОЦЕНОК
0	Не выполнено и не прикреплено к системе Moodle
1	Выполнено не правильно и прикреплено к системе Moodle
2-3	Правильно выполнено 60 – 69% заданий и не прикреплено к системе Moodle.
4-5	Правильно выполнено 60 – 69% заданий и прикреплено к системе Moodle.

6-8	Правильно выполнено 70 – 89% заданий и не прикреплено к системе Moodle.
9-10	Правильно выполнено 70 – 89% заданий и прикреплено к системе Moodle.
11-14	Правильно выполнено 90 – 100% заданий и не прикреплено к системе Moodle.
15-15,5	Правильно выполнено 90 – 100% заданий и прикреплено к системе Moodle.

**Таблица 7 – Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

**Таблица 8 – Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

### **7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)**

Полный комплект оценочных средств выложен на Moodle.

#### **ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ**

##### **1 семестр**

#### **Задания к лабораторной работе 1 по теме «Матрицы и определители»**

##### **Задание 1.**

Умножая на матрицы специального вида, сформируйте матрицу-столбец и матрицу-строку, соответственно равные  $j$ -му столбцу и  $i$ -ой строке заданной матрицы. Вычислите суммы элементов  $j$ -го столбца и  $i$ -ой строки матрицы. Переставьте местами первую и вторую строки и первый и второй столбцы матрицы.

##### **Варианты:**

1.  $i = 1, j = 1$

2.  $i = 2, j = 2,$

$$\begin{pmatrix} 1 & 0.5 & 1.5 & 0 \\ 3 & -0.3333 & 1 & 0.25 \\ 1.5 & 0.3333 & 0.5 & 0 \\ 1.2 & 1 & -3 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 & 1 \\ 6 & 0 & 4 & 0.5 \\ 2.5 & 1.3333 & 0.6667 & 0.6930 \\ 4.4 & 1.5 & -2.667 & 2 \end{pmatrix}$$

**Задание 2.**

Вычислить определитель матрицы P разложением по второй строке и третьему столбцу.

**Вариант:**

$$1. P = \begin{pmatrix} 0.646 & -0.227 & -0.421 \\ -0.227 & 0.854 & -0.270 \\ -0.421 & -0.270 & 0.500 \end{pmatrix}$$

**Задания к лабораторной работе 2 по теме  
«Решение систем уравнений средствами Mathcad»**

Решить систему  $f(x)=0$  всеми рассмотренными способами.

Вариант	$f(x)$
1	$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 = -3, \\ 3x_1 + 5x_2 - 2x_3 = 1, \\ x_1 - 4x_2 + 10x_3 = 0, \end{cases}$

**Задания к лабораторной работе 3 по теме  
«Методы решения систем линейных алгебраических уравнений»**

I) Вычислить ранг матрицы A методом окаймляющего минора.

**Вариант:**

$$A := \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & -4 \\ 4 & 1 & 3 & 5 & -7 \\ 2 & 2 & 3 & 6 & 4 \\ -1 & -1 & 0 & -2 & -5 \end{pmatrix}$$

II) Проверить совместность системы  $Ax=b$ , и в случае совместности решить ее матричным методом, методами Крамера и Гаусса.

**Варианты:**

1.

2.

$$A := \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 2 & 3 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix} \quad b := \begin{pmatrix} 7 \\ 1 \\ 6 \end{pmatrix}$$

$$A := \begin{pmatrix} 3 & -1 & 1 \\ 1 & 2 & 4 \\ 5 & 1 & 2 \end{pmatrix} \quad b := \begin{pmatrix} 12 \\ 6 \\ 3 \end{pmatrix}$$

**Задания по теме  
«Решение систем уравнений численными методами»**

Найти 3 приближения к точному решению системы линейных алгебраических уравнений методами Якоби и Зейделя.

**Варианты:**

1.

$$A := \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 2 & 3 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix} \quad b := \begin{pmatrix} 7 \\ 1 \\ 6 \end{pmatrix}$$

2.

$$A := \begin{pmatrix} 3 & -1 & 1 \\ 1 & 2 & 4 \\ 5 & 1 & 2 \end{pmatrix} \quad b := \begin{pmatrix} 12 \\ 6 \\ 3 \end{pmatrix}$$

### Задания к лабораторной работе 4 по теме «Элементы векторной алгебры»

I) Заданы векторы  $\mathbf{a}$ ,  $\mathbf{b}$ .

- Проверить, ортогональны ли векторы  $\mathbf{a}$  и  $\mathbf{b}$ ?
- Найти координаты вектора  $\mathbf{x}$ , если  $4\mathbf{a} + \mathbf{b} - 2\mathbf{x} = \mathbf{c}$ ,  $\mathbf{c} = (1, 1, 1)$ .
- Нормировать вектор  $2\mathbf{b} - 3\mathbf{a}$ .
- Найти синус угла между векторами  $(\mathbf{a} + \mathbf{b})$  и  $(\mathbf{a} - \mathbf{b})$ .

**Вариант**

$$\mathbf{a} = (2, -3, 1), \quad \mathbf{b} = (5, 1, -3).$$

II) Заданы векторы  $\mathbf{a}$ ,  $\mathbf{b}$ ,  $\mathbf{c}$ .

- Вычислить смешанное произведение указанных векторов.
- Найти модуль векторного произведения указанных векторов.
- Вычислить скалярное произведение указанных векторов.
- Проверить коллинеарность и ортогональность указанных векторов.
- Проверить компланарность указанных векторов.

**Вариант:**

$$\mathbf{a} = 2\mathbf{i} - 3\mathbf{j} + \mathbf{k}, \quad \mathbf{b} = \mathbf{j} + 4\mathbf{k}, \quad \mathbf{c} = 5\mathbf{i} + 2\mathbf{j} - 3\mathbf{k}.$$

- $\mathbf{a}$ ,  $3\mathbf{b}$ ,  $\mathbf{c}$ ;
- $3\mathbf{a}$ ,  $2\mathbf{c}$ ;
- $\mathbf{b}$ ,  $-4\mathbf{c}$ ;
- $\mathbf{a}$ ,  $\mathbf{c}$ ;
- $\mathbf{a}$ ,  $2\mathbf{b}$ ,  $3\mathbf{c}$ .

### Задания к лабораторной работе 5 по теме «Геометрия на плоскости»

I) Проверить, параллельны ли заданные прямые. Вывести обе прямые на одном графике.

$$4x - 6y + 7 = 0 \quad 20x - 30y - 11 = 0$$

II) Проверить, перпендикулярны ли заданные прямые. Вывести обе прямые на одном графике.

$$3x - 5y + 7 = 0 \quad 10x + 6y - 3 = 0$$

III) Найти угол между указанными прямыми, используя символьные преобразования. Вывести обе прямые на одном графике.

$$y = -3x + 7 \quad y = 2x + 1$$

IV) Составить уравнение прямой, проходящей через точки  $M_1(-1, 3)$  и  $M_2(2, 5)$ . Вывести на одном графике построенную прямую и точки  $M_1, M_2$ .

V) Найти расстояние от точки  $M(1, 2)$  до прямой  $20x - 21y - 58 = 0$ , используя символьные преобразования. Вывести на одном графике построенную прямую и точку  $M$ .

### Задания по теме «Геометрия в пространстве»

I) Составить уравнение плоскости, проходящей через середину отрезка  $M_1 M_2$  перпендикулярно вектору  $\overrightarrow{M_1 M_2}$ . Вывести на графике построенную плоскость.

$$M_1(0, 0, 1), \quad M_2(1, 0, -1)$$

II) Найти косинус угла между указанными плоскостями, используя символьные преобразования. Вывести обе плоскости на одном графике, отобразив первую плоскость красным цветом, вторую – синим.

$$3x - 4y + 5z = 0 \quad 5x + 4y + 3z = 0$$

III) Найти расстояние от точки  $M(3, 5, -8)$  до плоскости  $6x - 3y + 2z - 28 = 0$ , используя символьные преобразования. Вывести на графике построенную плоскость.

## Задания к лабораторной работе 6 по теме «Различные формы представления комплексных чисел»

Заданы комплексные числа  $z_1$  и  $z_2$ .

№№ варианта	$z_1$	$z_2$	n
1	$5+i$	$-i$	4

1. Изобразить комплексные числа на комплексной плоскости.
2. Определить длину и аргумент каждого комплексного числа.
3. Представить данные комплексные числа в тригонометрической и показательной форме.
4. Найти  $z_1 \pm z_2, z_1 z_2, z_1/z_2$ .
5. Вычислить  $\sqrt[4]{z_1}$  и  $\sqrt[4]{z_2}$ . Изобразить корни  $\sqrt[4]{z_1}$  на полярной плоскости.

### Задания по теме «Пределы»

Найдите пределы последовательностей  $\{a_n\}, \{b_n\}, \{c_n\}$ . Для указанных значений  $\varepsilon=10^{-k}$  найдите такие  $N(\varepsilon)$ , чтобы все элементы последовательности с номерами  $n > N(\varepsilon)$  совпадали с предельным значением до  $k$ -го знака после запятой. Для заданных значений  $M$  укажите такие значения  $N(M)$ , чтобы для всех членов бесконечно большой последовательности  $\{c_n\}$  с номерами  $n > N(M)$  выполнялось неравенство  $c_n > M$ . Изобразите графически сходящиеся последовательности и их пределы. Изобразите графически бесконечно большую последовательность.

**Варианты:**

$N$	$a_n$	$b_n$	$c_n$	$k$	$M$
1	$\sqrt[3]{3}$	$(-1)^n \left(1 - \cos \frac{1}{n}\right)$	$2 \ln(12n - 2)$	2	10

### Задания к лабораторной работе 7 по теме «Дифференцирование»

Вычислите производную функции  $f(x)$  по определению. Найдите значение производной функции в указанных точках. Вычислите по определению односторонние производные функции  $g(x)=|f(x)|$  в указанных точках. Постройте графики обеих функции.

**Варианты:**

$N$	$f(x)$	$x_0$	$N$	$f(x)$	$x_0$
1	$x^2 - 9$	3	6	$(x+1)(x+3)$	-1
2	$x^2 - 1$	1	7	$x^2 - 3x + 2$	2
3	$x^2 - 0.16$	0.4	8	$x^2 + 3x + 2$	-1
4	$x^2 - x - 2$	-1	9	$x^2 + 4x + 4$	-2
5	$(x-1)(x+3)$	-3	10	$x^2 - 4x + 4$	2

### Задания по теме

#### «Применение дифференциального исчисления для исследования функции»

##### Задание 1.

Провести краткое аналитическое исследование заданной функции: найти координаты точек пересечения с координатными осями; найти и построить наклонные асимптоты; записать уравнения вертикальных асимптот. Изобразить график заданной функции.

**Варианты:**

N	$f(x)$	N	$f(x)$
1	$\frac{4x^2 + 5}{4x + 8}$	6	$\frac{x^2 - 3}{\sqrt{3x^2 - 2}}$
2	$\frac{17 - x^2}{4x - 5}$	7	$\frac{2x^2 - 6}{x - 2}$
3	$\frac{x^2 - 3}{\sqrt{4x^2 - 3}}$	8	$\frac{x^3 + x^2 - 3x - 1}{x^2 - 1}$
4	$\frac{x^3 - 4x}{3x^2 - 4}$	9	$\frac{4x^3 - 3x}{4x^2 - 1}$
5	$\frac{4x^3 + 3x^2 - 8x - 2}{2 - 3x^2}$	10	$\frac{x^2 - 6x + 4}{3x - 2}$

### Задание 2.

Провести аналитическое исследование заданной функции с помощью ее производной: найти нули производной и координаты точек экстремума. Построить графики заданной функции и ее производной.

#### Варианты:

N	$f(x)$	N	$f(x)$
1	$3\sqrt[3]{(x+4)^2} - 2x - 8$	6	$\frac{12\sqrt[3]{6(x-1)^2}}{(x+1)^2 + 8}$
2	$1 - \sqrt[3]{x^2 - 2x}$	7	$9\sqrt[3]{(x+1)^2} - 6x - 6$
3	$12\sqrt[3]{(x+2)^2} - 8x - 16$	8	$1 - \sqrt[3]{(x-2)^2 - 1}$
4	$\frac{12\sqrt[3]{6(x-2)^2}}{x^2 + 8}$	9	$\sqrt[3]{(x+4)x}$
5	$8x - 16 - 12\sqrt[3]{(x+4)^2}$	10	$\frac{6\sqrt[3]{6(x-3)^2}}{(x-1)^2 + 8}$

### Задание 3.

Провести аналитическое исследование заданной функции с помощью второй производной: найти нули второй производной; найти координаты точек перегиба функции; найти интервалы выпуклости и вогнутости функции. Построить графики заданной функции и ее второй производной.

#### Варианты:

N	$f(x)$	N	$f(x)$
1	$\frac{8(x-1)}{(x+1)^2}$	6	$-\frac{5x}{x^2 + 2}$
2	$\frac{5x}{x^2 + 3}$	7	$\left(\frac{x+2}{x-2}\right)^2$
3	$\frac{x^3 - 27x + 54}{x^3}$	8	$(x+1)e^{x+2}$
4	$\frac{x^2 - 6x + 9}{(x-1)^2}$	9	$\left(2 + \frac{1}{x}\right)^2$
5	$(x+4)e^{-x-3}$	10	$\frac{2x^2 + 1}{x^2 + 3}$

### Задания по теме

#### «Поиск экстремумов функций одной и нескольких переменных»

Вычислить все экстремумы заданной функции всеми рассмотренными способами в указанных интервалах, построив график функции и выбрав начальные приближения самостоятельно по графику.

Вариант	$f(x)$	$[a, b]$
---------	--------	----------

1	$\frac{\sqrt{x}}{(\tan(2x))^2 + 1}$	[0.1, 1.8]
---	-------------------------------------	------------

**2 семестр**

**Задания к лабораторной работе 8 по теме «Интегрирование»**

**Задание 1.**

Вычислите неопределенный интеграл от заданной функции символьными средствами Mathcad; проверьте правильность вычислений, продифференцировав первообразную подынтегральной функции; постройте 5 разных графиков из семейства первообразных.

**Варианты:**

<b>N</b>	<b>f(x)</b>	<b>N</b>	<b>f(x)</b>
1	$\frac{1}{\sin^2 x(1 - \cos x)}$	6	$\frac{1 + \cos x}{1 + \cos x + \sin x}$
2	$\frac{\cos x - \sin x}{(1 + \sin x)^2}$	7	$\frac{\sin x}{1 + \cos x + \sin x}$
3	$\frac{1}{\sin x(1 - \sin x)}$	8	$\frac{\cos x}{1 + \cos x + \sin x}$
4	$\frac{\cos x}{5 + 4 \cos x}$	9	$\frac{\cos x}{1 + \cos x - \sin x}$
5	$\frac{\cos x}{1 + \sin x - \cos x}$	10	$\frac{\cos x}{(1 + \cos x + \sin x)^2}$

**Задание 2.**

Для заданной функции исследуйте поведение интегральных сумм на заданном отрезке интегрирования, разбивая отрезок интегрирования на равные части. Вычислите символьно определенный интеграл и сравните его значение со значениями пределов интегральных сумм.

**Варианты:**

<b>N</b>	<b>f(x)</b>	<b>[a, b]</b>	<b>N</b>	<b>f(x)</b>	<b>[a, b]</b>
1	$x^2 - 9$	[0, 3]	6	$x^2 - 0.16$	[-0.4, 0.6]
2	$x^2 - 1$	[-1, 1]	7	$x^2 - x - 2$	[-3, 1]
3	$(x - 1)(x + 3)$	[-3, 1]	8	$(x - 7)(x - 1)$	[1, 7]
4	$(x + 1)(x + 3)$	[-2, 0]	9	$(x + 7)(x - 1)$	[-7, 1]
5	$x^2 - 3x + 2$	[2, 4]	10	$x^2 - 8x + 7$	[1, 5]

**Задания к лабораторной работе 9 по теме «Численные методы вычисления определенных интегралов»**

$$\int_0^1 (3x^2 + 1) dx$$

Вычислить интеграл  $\int_0^1 (3x^2 + 1) dx$ , приняв шаг интегрирования  $h = 0,1$ , с помощью:

- 1) первой, второй, усложненной формул прямоугольников;
- 2) формулы трапеций;
- 3) формулы Симпсона;

4) сравнить полученные результаты с точным решением (найти его самостоятельно), определить абсолютную и относительную погрешности каждого метода.

### Задания к лабораторной работе 9 по теме «Двойной интеграл»

- Изменить порядок интегрирования:  $\int_{-2}^{-1} dy \int_{-\sqrt{2+y}}^0 f dx + \int_{-1}^0 dy \int_{-\sqrt{-y}}^0 f dx$ .
- Вычислить: а)  $\iint_D (12x^2y^2 + 16x^3y^3) dx dy$ ,  $D: x=1, y=x^2, y=-\sqrt{x}$ .  
б)  $\iint_D ye^{\frac{xy}{2}} dx dy$ ,  $D: y=\ln 2, y=\ln 3, x=2, x=4$ .
- Найти площадь фигуры, ограниченной данными линиями:  
а)  $y=\frac{3}{x}, y=4e^x, y=3, y=4$ .  
б)  $y^2-2y+x^2=0, y^2-4y+x^2=0, y=\frac{x}{\sqrt{3}}, y=\sqrt{3}x$ .
- $\mu$ -поверхностная плотность пластинки  $D$ . Найти массу этой пластинки, заданной  
а) ограничивающими ее кривыми и б) неравенствами:  
а)  $D: x=1, y=0, y^2=4x (y \geq 0); \mu=7x^2+y$ .  
б)  $D: x^2+\frac{y^2}{4} \leq 1; \mu=y^2$ .
- Найти объем тела, заданного ограничивающими его поверхностями.  
а)  $y=16\sqrt{2x}, y=\sqrt{2x}, z=0, x+z=2$ .  
б)  $x^2+y^2=2y, z=\frac{5}{4}-x^2, z=0$ .

### Задания по теме «Тройной интеграл»

- Вычислить: а)  $\iiint_V 2y^2 e^{-xy} dx dy dz$ ,  $V \begin{cases} x=0, y=1, y=x, \\ z=0, z=1. \end{cases}$   
б)  $\iiint_V x dx dy dz$ ,  $V: y=10x, y=0, x=1, z=xy, z=0$ .
- Найти объем тела, заданного ограничивающими его поверхностями.  
а)  $y=16\sqrt{2x}, y=\sqrt{2x}, z=0, x+z=2$ .  
б)  $x^2+y^2=2y, z=\frac{5}{4}-x^2, z=0$ .  
в)  $z=2-12 \cdot (x^2+y^2), z=24x+2$ .
- Тело  $V$  задано ограничивающими его поверхностями,  $\mu$  - плотность. Найти массу тела.  $V$ :  
 $64 \cdot (x^2+y^2) = z^2, x^2+y^2=4, y=0, z=0 (y \geq 0, z \geq 0), \mu = \frac{5(x^2+y^2)}{4}$ .

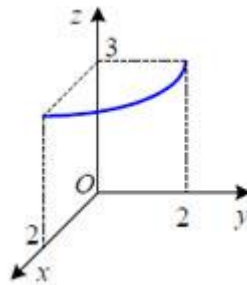
### Задания к лабораторной работе 10 по теме «Криволинейный интеграл первого рода»

1. Вычислить криволинейный интеграл  $\int_{AB} (x^2 + 3y) dl$ , где  $AB$  - отрезок прямой между точками  $A(1; -1)$  и  $B(2; 1)$ .

2. Вычислить криволинейный интеграл  $\int_L xy^2 z dl$ , где  $L$  - часть линии окружности

$$\begin{cases} x = 2 \cos t \\ y = 2 \sin t \\ z = 3 \end{cases}$$

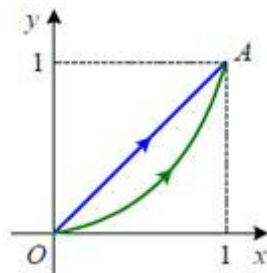
, находящаяся в первом октанте.



### Задания по теме «Криволинейный интеграл второго рода»

1. Вычислить криволинейный интеграл  $\int_L ((6x^2 + y) dx + (x - 2y) dy)$ , если

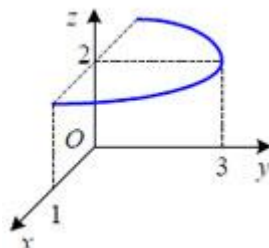
- а)  $L$  - отрезок прямой  $OA$ , где  $O(0; 0)$ ,  $A(1; -1)$ ;
- б)  $L$  - дуга параболы  $y = x^2$  от  $O(0; 0)$  до  $A(1; -1)$ .



2. Вычислить криволинейный интеграл  $\int_L (y dx + xz dy + (x^3 - 3y) dz)$ , если  $L$  - часть эллипса

$$\begin{cases} x = \cos t \\ y = 3 \sin t \\ z = 2 \end{cases}$$

отвечающая условию  $y \geq 0$ .



## Задания по теме «Поверхностный интеграл первого рода»

1 Вычислить  $\iint_{\Omega} (x^2 + y^2) dS$ , где поверхность  $\Omega$  – верхняя половина сферы  $x^2 + y^2 + z^2 = a^2$

2 Вычислить интеграл  $\iint_{\Omega} (x - 3y + 2z) ds$ , где

$$\Omega = \{ (x; y; z) \mid 4x + 3y + 2z - 4 = 0, x \geq 0, y \geq 0, z \geq 0 \}.$$

3 Вычислить площадь поверхности  $\Omega$ , заданной уравнением  $z = x^2 + y^2$  и расположенной между плоскостями  $z = 0$  и  $z = 1$ .

## Задания к лабораторной работе 11 по теме «Дифференциальные уравнения 1 порядка»

1. Найти решение обычного дифференциального уравнения  $\frac{d}{dx} y(x) = \cos(x) + \frac{1}{y(x)}$  на интервале  $[0, 100]$ . Функция имеет такие начальные условия:  $y(0) = 1$ .
2. Найти для вышеприведенной задачи решение с использованием встроенной функции `rkfixed`.

## Задания по теме «Дифференциальные уравнения 2 порядка»

Найдите общее решение линейного неоднородного уравнения второго порядка  $L(y) = f(x)$  для  $y'' + 2y' + 3y = x^2 + 1$  с начальными условиями  $y(0) = 1$ ,  $y'(0) = 1$ . Проверьте правильность решения.

## Задания по теме «Численные методы решения дифференциальных уравнений»

### Задание № 1.

1. В каждом варианте предлагается уравнение  $y' = f(x, y)$ , при заданном начальном условии  $x_0 = a$ ,  $y(a) = c$ , для которого решение в указанном промежутке  $[a; b]$  может быть выражено аналитически через элементарные функции. Требуется найти это решение и сравнить с решениями, полученными методом Эйлера с шагом интегрирования  $h = \frac{b-a}{10}$ , модифицированным методом Эйлера и методом Рунге – Кутты четвертого порядка с постоянным шагом интегрирования.

2. Представить полученные решения графически. Определить абсолютную погрешность каждого метода.

## Задание № 2.

1. Решить краевую задачу  $y'' = f(x, y)$  на отрезке  $[a; b]$ , при заданных краевых условиях  $y(a) = y_a, y(b) = y_b$  и шаге интегрирования  $h = \frac{b-a}{5}$

методом конечных разностей.

2. Произвести графическое сравнение полученного решения с точным решением задачи, приведенным в таблице задания.

3. Оценить погрешность решения методом конечных разностей относительно точного решения задачи.

## Задания по теме «Системы дифференциальных уравнений»

Найти решение системы дифференциальных уравнений

$$\begin{cases} x' = 3 \cdot x - 2 \cdot y \\ y' = 2 \cdot x + 8 \cdot y \end{cases}$$

на интервале от 0 до 0.5 в 1000 точках, при следующих начальных условиях:  $x(0)=0.1$  и  $y(0)=1$ .

Выполнить графическую интерпретацию результатов.

## Задания к лабораторной работе 11 по теме «Числовые ряды»

1. Вычислить частичную сумму ряда

а)  $S_4$ , если  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{(n+1)!}$ ; б)  $S_3$ , если  $\sum_{n=3}^{\infty} \frac{(-1)^n n^2}{2n+1}$ .

2. Найти сумму числового ряда

а)  $\frac{2}{3} - \frac{4}{9} + \frac{8}{27} - \frac{16}{81} + \dots$ ; б)  $\left(\frac{1}{2} - \frac{1}{5}\right) + \left(\frac{1}{6} - \frac{1}{10}\right) + \left(\frac{1}{18} - \frac{1}{20}\right) + \dots$ .

3. Написать формулу  $n$ -го члена числового ряда

а)  $\frac{1}{5} + \frac{4}{7} + \frac{7}{9} + \frac{10}{11} + \dots$ ; б)  $\frac{2}{5} - \frac{4}{9} + \frac{6}{13} - \frac{8}{17} + \dots$ .

## Задания к лабораторной работе 12 по теме «Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов»

1. Найти сумму ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+6}{(n+3)(n+2)n}$ .

2. Доказать расходимость ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3 - 100n^2 + 1}{100n^2 + 15n}$ , используя необходимое условие сходимости.

3. Исследовать сходимость рядов:

3.1.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1+n}{1+n^2}$ ,

3.2.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n \cdot n!}{n^n}$ ,

3.3.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3^n} \left( \frac{n}{n+1} \right)^{-n^2}$ ,

3.4.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+1) \cdot \ln^2(n+1)}$ ,

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

### Задания по теме «Знакопеременные и знакопеременные ряды»

Исследуйте на сходимость знакопеременные ряды. Изобразите графики членов исследуемого ряда и членов ряда, составленного из абсолютных величин членов исследуемого ряда. Построить графики последовательности частичных сумм исследуемого ряда и последовательности частичных сумм ряда, составленного из абсолютных величин членов исследуемого ряда. Если удастся, вычислите сумму ряда.

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

$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{12n^2+1}{\sqrt{n^4+3}}$$

### Задания по теме «Разложение функций в степенные ряды»

Разложить функцию  $\ln \frac{2+x}{1-x}$  в ряд Тейлора по степеням  $x$ .

Вычислить интеграл  $\int_0^{0,1} \cos(100x^2) dx$  с точностью до 0,001.

### 3 семестр

#### Задания к лабораторной работе 13 по теме «Случайные события»

1. События: А — из 4-х проверяемых электролампочек все дефектные, В — все доброкачественные. Что означают события  $A + B$ ,  $A \cdot B$ ,  $\bar{A}$ ,  $\bar{B}$ ?

2. На шести карточках написаны буквы А, М, К, С, В, О. Наудачу вынимают одну карточку за другой и кладут в том порядке, в каком они были вынуты. Какова вероятность того, что получится слово «МОСКВА»?

3. Два студента договорились встретиться в определенном месте между 10 и 11 часами, и что, пришедший первым ждет другого в течении 15 минут, после чего уходит. Найти вероятность их

встречи, если приход каждого в течение часа может произойти в любой момент времени, а моменты прихода независимы.

4. Цифровой замок имеет на общей оси четыре диска. Каждый диск разделен на шесть секторов, отмеченных цифрами. Замок можно открыть, если цифры на дисках совпадают с теми, что были набраны при закрывании замка, то есть с «секретом» замка. Какова вероятность открыть замок, установив произвольную комбинацию 4-х цифр?

5. В кошельке лежат три монеты достоинством по 5 рублей и 7 монет по одному рублю. Наудачу вынимаются две монеты. Какова вероятность того, что обе монеты будут одного достоинства?

6. В урне 30 шаров, из них 5 черных и остальные белые. Вынимаются один за другим три шара подряд. Какова вероятность того, что будет вынуто 2 черных и один белый шар?

7. Вероятность того, что наудачу взятое изделие окажется высшего сорта равна 0,8. Найти вероятность того, что из трех проверенных изделий будет ровно два изделия высшего сорта.

8. Три стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень для первого стрелка равна 0,4; для второго — 0,5 и для третьего — 0,7. Найти вероятность того, что в результате однократного выстрела всех стрелков по мишени в ней будет ровно одна пробоина.

9. С первого автомата поступает на сборку 80%, со второго — 20% таких же деталей. На первом станке брак составляет 1%, на втором — 3%. Проверенная деталь оказалась бракованной. Найти вероятность того, что она изготовлена на втором автомате.

#### **Задания к лабораторной работе 14 по теме «Относительная частота событий»**

1. Из 16 собранных на заводе велосипедов 4 оказались с дефектами. Какова вероятность того, что 2 наугад выбранных велосипеда будут без дефектов?

2. Вероятность остановки первого станка за смену равна 0,15; для второго станка эта вероятность равна 0,16. Найдите вероятность того, что за смену остановятся оба станка.

3. Радист дважды вызывает абонента. Вероятность того, что первый вызов будет принят, равна 0,3; для второго вызова эта вероятность равна 0,5. Найдите вероятность того, что хотя бы один вызов будет услышан.

4. В магазин поступают однотипные изделия с трех заводов, причем первый завод поставляет 20% изделий, среди которых 5% брака; второй завод поставляет 45% изделий, среди которых 12% бракованных изделий; третий завод поставляет 35% изделий, среди которых 8% бракованных. В магазине куплено одно изделие. Найдите вероятность того, что оно бракованное.

5. В семьях, имеющих по четыре ребенка, вероятности рождения девочки или мальчика считаются равными. Определите вероятность того, что в такой семье один мальчик.

#### **Задания к лабораторной работе 15 по теме «Вероятность и ее аксиомы»**

1. Юная студентка юрфака наивно верит, что если она соберет 20 разных крышек от «Pepsi» и отошлет их по указанному адресу, то добрые дяди и тети предоставят ей путевку в «DisneyLand». Какова вероятность того, что удастся собрать 20 разных крышек, купив 20 бутылок?

2. В соревнованиях по стрельбе на огневом рубеже размещаются 8 стрелков. Какова вероятность того, что два определенных участника окажутся рядом?

3. В урне 5 белых и 7 черных шаров. Из урны одновременно вынимают два шара. Какова вероятность, что оба шара белые?

#### **Задания к лабораторной работе 16 по теме «Комбинаторика»**

1. Сколькими способами можно сделать флаг из трёх горизонтальных полос различных цветов, если есть материя пяти различных цветов?

2. Сколькими способами из колоды в 52 карты можно вынуть 10 карт?

3. На сортировочной станции стоит группа из пяти вагонов пяти назначений. Сколько возможностей разместить по этим назначениям вагоны?

4. На первой из двух параллельных прямых лежат 15 точек, на второй 21. Сколько существует треугольников с вершинами в этих точках?

**Задания к лабораторной работе 17 по теме «Формула полной вероятности»**

1. Из 1000 ламп 380 принадлежат к 1 партии, 270 – ко второй партии, остальные к третьей. В первой партии 4% брака, во второй - 3%, в третьей – 6%. Наудачу выбирается одна лампа. Определить вероятность того, что выбранная лампа – бракованная.
2. Из 30 стрелков 12 попадает в цель с вероятностью 0,6, 8 - с вероятностью 0,5 и 10 – с вероятностью 0,7. Наудачу выбранный стрелок произвел выстрел, поразив цель. К какой из групп вероятнее всего принадлежал этот стрелок?

**Задания к лабораторной работе 18 по теме «Формула Бернулли»**

1. Мастер обслуживает шесть однотипных станков. Вероятность того, что станок потребует внимания мастера в течение дня, равна 0,2. Найти вероятность того, что в течение дня мастеру придется вмешаться в работу станков: а) меньше одного раза; б) больше двух раз; в) не меньше трёх раз; г) не больше двух раз; д) от двух до пяти раз.
2. Девушка согласилась пойти в кино с юношей только на четвёртое его приглашение. Вероятность того, что юноша приглашает девушку в какой-то день пойти с ним в кино, равна 0,4. Какова вероятность того, что девушка пойдет в кино с юношей, если он её сегодня приглашает в пятый раз?
3. Игральную кость бросаем 15 000 раз. Какова вероятность того, что шестёрка появится не менее 2 000 и не более 2 500 раз?
4. Вероятность выигрыша в лотерее равна 0,01. Какова вероятность того, что среди 1 000 наугад купленных билетов не менее 30 и не более 40 выигрышных?
5. Вероятность того, что студент забросит мяч в корзину, равна 0,4. Студент произвел 24 броска. Найти наивероятнейшее число попаданий и соответствующую вероятность.

**Задания к лабораторной работе 19 по теме «Дискретные случайные величины»**

В следующих задачах требуется найти законы распределения случайных величин  $3X \square A$ ,  $A X - 5X$ ,  $X^2$ ,  $X$ , по закону распределения для дискретной случайной величины  $X$ , заданному рядом распределения, и построить для нее многоугольник распределения. Число  $A$  равно последней цифре в номере текущего года.

X	12	14	16	24	27
P	0.4	0.3	0.1	0.15	0.05

**Задания к лабораторной работе 20 по теме «Функции и плотности распределения вероятностей случайных величин»**

1. Изобразить многоугольник распределения и интегральную функцию распределения для случайной величины  $2X - A$ . Число  $A$  равно последней цифре в номере текущего года.

X	10	13	17	20	25
P	0.4	0.3	0.1	0.15	0.05

2. Построить графики следующих функций распределения. Определить вероятность того, что случайная величина попадёт в интервал (0,5; 0,6) для каждой из них.

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -1; \\ \frac{3}{4}x + \frac{3}{4}, & -1 < x \leq \frac{1}{3}; \\ 1, & x > \frac{1}{3}. \end{cases}$$

**Задания к лабораторной работе 21 по теме «Числовые характеристики случайной величины»**

1. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины  $X$ , заданной одним из следующих законов распределения:

X	10	13	17	20	25
P	0.4	0.3	0.1	0.15	0.05

2. Возможные значения дискретной случайной величины  $x_1 = -1$ ;  $x_2 = 0$ ;  $x_3 = 1$ , а математические ожидания этой величины и её квадрата равны соответственно:  $M(X) = 0,1$ ;  $M(X^2) = 0,9$ . Найти закон распределения этой случайной величины и её функцию распределения.

### Задания к лабораторной работе 22 по теме «Специальные законы распределения»

1. Автобусы некоторого маршрута идут строго по расписанию. Интервал движения 5 минут. Найти вероятность того, что пассажир, подошедший к остановке, будет ожидать очередной автобус менее 3 минут.

2. Цена деления шкалы измерительного прибора равна 0,3. Показания прибора округляются до ближайшего целого деления. Найти вероятность того, что при отсчёте будет сделана ошибка: а) меньшая 0,04; б) большая 0,05.

## КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

### Образец контрольной работы №1 по разделу «Матрицы, СЛАУ, векторы» (90 мин.)

#### ВАРИАНТ 0.

1) Найти матрицу  $2A - A^2$ . Параметры задачи:

$$A := \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 3 & -1 & 0 \\ 1 & 1 & -2 \end{pmatrix}$$

2) Найти ранг матрицы  $A$ . Параметры задачи:

$$A := \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & -4 \\ 4 & 1 & 3 & 5 & -7 \\ 2 & 2 & 3 & 6 & 4 \\ -1 & -1 & 0 & -2 & -5 \end{pmatrix}$$

3) Проверить совместность системы уравнений  $Ax = b$  и в случае совместности решить ее матричным методом. Параметры задачи:

$$A := \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 2 & 3 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix} \quad b := \begin{pmatrix} 7 \\ 1 \\ 6 \end{pmatrix}$$

4) По заданным координатам точек  $A, B, C$  найти модуль вектора  $a$  и скалярное произведение векторов  $(a, b)$ . Параметры задачи:

$$A(4, 6, 3), B(-5, 2, 6), C(4, -4, -3), a = 4\vec{CB} - \vec{AC}, b = \vec{AB}$$

5) Для заданных векторов проверить их: а) ортогональность; б) коллинеарность; в) компланарность. Параметры задачи: а)  $a, 4c$ ; б)  $2b, c$ ; в)  $a, b, c$ .

$$a = 2i - 3j + k, b = j + 4k, c = 5i + 2j - 3k.$$

### Образец контрольной работы №2 по разделу «Системы линейных уравнений»

#### ВАРИАНТ 0.

1. Вычислить  $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & -4 \\ -1 & 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 1 & 4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 1 & -3 & 2 \end{pmatrix}^T$ .

2. Вычислить СЛУ методами Гаусса, Крамера и матричным методом:

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 6 \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = 9 \\ x_1 - 4x_2 - 2x_3 = 3 \end{cases}$$

### Образец контрольной работы №3 по разделу «Векторная алгебра»

#### ВАРИАНТ 0.

1. Найдите модуль равнодействующей трех взаимно перпендикулярных сил  $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$ , приложенных к одной точке, если  $|\vec{F}_1| = 1H, |\vec{F}_2| = 4H, |\vec{F}_3| = 8H$ .
2. Исследовать на линейную зависимость систему векторов:  $a(2, 0, 2), b(1, -1, 0), c(0, -1, -2)$ .
3. Вычислите объем треугольной пирамиды с вершинами  $A(0, 2, 1), B(1, 2, 3), C(5, 4, 3), D(6, 9, 8)$ .
4. Упростить:  $(\vec{a} - \vec{b}) - (\vec{b} + \vec{c})\vec{a} + \vec{a}\vec{b}\vec{c} - (2\vec{a} - \vec{b}) \times \vec{a}$ .

**Задания контрольной работы № 3 по разделу «Аналитическая геометрия»**  
**ВАРИАНТ 0.**

**Задание 1.**

Уравнение одной из сторон квадрата  $x + 3y - 5 = 0$ . Составить уравнения трех остальных сторон квадрата, если  $P(-1; 0)$  – точка пересечения его диагоналей. Сделать чертеж.

**Задание 2.**

Составить уравнение и построить линию, расстояния каждой точки которой от начала координат и от точки  $A(5; 0)$  относятся как 2:1.

**Задание 3.**

Линия задана уравнением в полярной системе координат  $r = \frac{1}{1 + \cos\varphi}$

Требуется: 1) построить линию по точкам, начиная от  $\varphi = 0$  до  $\varphi = 2\pi$  и придавая  $\varphi$  значения через  $\frac{\pi}{8}$ ; 2) найти уравнение данной линии в декартовой прямоугольной системе координат, у которой начало совпадает с полюсом, а положительная полуось абсцисс – с полярной осью; 3) по уравнению в декартовой прямоугольной системе координат определить, какая это линия.

**Образец контрольной работы №4 по разделу «Множества, отношения, функции»** ВАРИАНТ 0.

I) Задано универсальное множество  $I = \{a, в, д, е, и, н, о, п, р, т, ч, ы, ь, я\}$ .

1) Выписать лексикографически упорядоченное множество  $M = \overline{A} \cap (B \cup (D \setminus \overline{C}))$ , где:  $A = \{п, я, т, ь\}, B = \{д, е, в, я, т, ь\}, C = \{о, д, и, н\}, D = \{д, в, а\}$ .

2) Представляет ли собой множество  $M = A \cup B \cup C \cup D$  покрытие множества I? Разбиение множества I?  $A = \{о, д, и, н\}, B = \{д, в, а\}, C = \{ч, а, т, ы, р, я\}, D = \{п, я, т, ь\}$ .

II) Изобразить на чертеже следующее отношение на множестве вещественных чисел:  $R = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 \mid y > |x|\}$ .

III) Задана турнирная таблица, где 2 очка присуждено за победу, 1 очко – за ничью, 0 очков – за проигрыш. Ввести на данном множестве бинарное отношение "не проиграл":

$R = \{(x, y) \mid x \text{ выиграл у или сыграл с ним вничью}\}$ .

1) Построить матрицу отношения R.

2) Построить совокупность верхних сечений  $R^+(x)$  и нижних сечений  $R^-(x)$ ,  $x \in X$ .

3) Построить матрицу двойственного отношения  $R^d$ .

N	1	2	3	4
1		1	2	0
2	1		2	2
3	0	0		1
4	2	0	1	

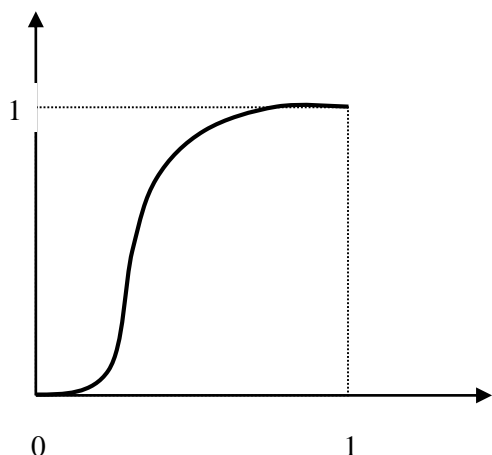
IV) Заданы функции  $f(x), g(x): f(x) = \frac{1}{2x}, g(x) = \frac{x^2}{3}$ .

1) Найти их область определения и область значений.

2) Проверить, являются ли они монотонными для  $x > 0$ ?

3) Найти  $(f \circ g)(x)$ ,  $(g \circ f)(x)$ .

V) Проверить, является ли следующая функция  $f: [0,1] \rightarrow [0,1]$  инъекцией, сюръекцией, биекцией?



**Образец контрольной работы №5 по разделу «Прямые. Пределы. Производные» (90 мин.)**  
ВАРИАНТ 0.

1) Составить уравнение прямой, проходящей через точки  $M$  и  $N$ , и привести его к виду:  
а) каноническому; б) параметрическому; в) общему; г) с угловым коэффициентом; д) в отрезках.  
Параметры задачи:  $M(1, 2)$ ,  $N(2, -1)$ .

2) Вычислить пределы функций:

а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 2x - 1}{3x - 2x^2 + 5}$ ;      б)  $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{x^2 - 6x}{\sqrt{1+4x} - \sqrt{2x+13}}$ ;      в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \cdot \operatorname{tg} x}{\cos x - \cos^3 x}$ .

3) Найти производные  $y'_x$  заданных функций:

а)  $y = \frac{1 + \operatorname{tg} 2x}{1 - \operatorname{tg} 2x}$ ;    б)  $y \sin x - x \cos y = 6$ ;    в)  $y = (\cos x)^x$ ;    г)  $\begin{cases} x = \frac{3t^2 + 1}{3t^3}, \\ y = \sin\left(\frac{t^3}{3} + t\right). \end{cases}$

4) Найти вторую производную функции  $y = \sin^2 x$ .

**Образец контрольной работы №5 по разделу**  
**«Интегрирование»**  
ВАРИАНТ 0.

Задание 1.

Найти неопределенные интегралы. В пункте а) и б) результаты проверить дифференцированием.

а)  $\int \frac{\cos 3x dx}{4 + \sin 3x}$ ;    б)  $\int x^2 e^{3x} dx$ ;    в)  $\int \frac{x^2 dx}{x^3 + 5x^2 + 8x + 4}$ ;    г)  $\int \frac{\cos x dx}{1 + \cos x}$ .

Задание 2.

Вычислить приближенное значение определенного интеграла  $\int_a^b f(x) dx$  с помощью формулы

Симпсона, разбив отрезок интегрирования на 10 частей. Все вычисления производить с округлением до третьего десятичного знака.

$$\int_{-1}^9 \sqrt{x^3 + 2} dx.$$

Задание 3.

Вычислить несобственный интеграл или доказать его расходимость.

$$\int_1^2 \frac{dx}{(x-1)^2}.$$

Задание 4.

Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси  $Ox$  фигуры, ограниченной параболой  $y = x^2$  и  $y = \sqrt{x}$ .

**Образец контрольной работы №6 по разделу  
«Исследование функции. Функции 2 переменных» (90 мин.)  
ВАРИАНТ 0.**

I) Найти область определения функции, точки ее разрыва, точки пересечения графика функции с осями координат, интервалы знакопостоянства функции. Параметры задачи:

$$y = -(x/(x+2))^2.$$

II) Найти частные производные  $z'_x$  и  $z'_y$  функции  $z = \sqrt{1-x^2-y^2}$ .

III) Найти экстремумы функции  $z = (x-1)^2 + 2y^2$ .

IV) Найти градиент функции  $z = f(x, y)$  в точке  $A$ . Параметры задачи:

$$z = 2x^2 + xy, \quad A(-1; 2).$$

**Задания контрольной работы по разделу  
«Численные методы нахождения экстремумов»  
ВАРИАНТ 0.**

Найти интервалы монотонности и точки экстремума следующих функций:

а)  $f(x) = x \cdot e^{\frac{x^2}{2}}$ ;

б)  $f(x) = \frac{x^3 - 15x^2 + 7x + 1}{10}$ ;

в)  $f(x) = \frac{x^2 - 3x + 2}{x^2 + 2x + 1}$ ;

г)  $f(x) = x^4 - 2x^2 + 3$ ;

**Задания контрольной работы по разделу  
«Дифференциальные уравнения»  
ВАРИАНТ 0.**

Задание 1

Найти общее решение дифференциального уравнения:

$$y' - \frac{1}{x+1} y = e^x (x+1).$$

Задание 2

Найти решение задачи Коши дифференциального уравнения первого порядка

$$y' \operatorname{ctg} x = 2 - y \quad y(0) = -1$$

Задание 3

Найти общее решение дифференциального уравнения:

$$x(y'' + 1) + y' = 0.$$

Задание 4

Найти частное решение дифференциального уравнения  $y'' - 4y' + 5y = 2x^2 e^x$ , удовлетворяющее начальным условиям:  $y(0) = 0$ ,  $y'(0) = 0$ .

Задание 5

Решить дифференциальное уравнение методом вариации произвольной постоянной

$$y'' + 4y = \frac{4}{\sin 2x}.$$

**Образец контрольной работы №6 по разделу  
«Кратные и криволинейные интегралы»  
ВАРИАНТ 0.**

Задание 1.

Вычислить с помощью двойного интеграла в полярных координат площадь фигуры, ограниченной кривой, заданной уравнением в декартовых координатах ( $a > 0$ ).

$$(x^2 + y^2)^3 = a^2 x^2 y^2.$$

Задание 2.

Вычислить с помощью тройного интеграла объем тела, ограниченного указанными поверхностями. Сделать чертеж данного тела и его проекции на плоскость  $x$  о  $y$ .

$$z = 0, \quad z = x, \quad y = 0, \quad y = 4, \quad x = \sqrt{25 - y^2}.$$

Задание 3.

Вычислить криволинейный интеграл

$$\int_e (x^2 - y)dx - (x - y^2)dy$$

вдоль дуги 1 окружности  $x = 5 \cos t, y = 5 \sin^2 t$ , обходя ее против хода часовой стрелки от точки А (5; 0) до точки В (0; 5). Сделать чертеж.

**Образец контрольной работы №7 по разделу  
«Ряды»  
ВАРИАНТ 0.**

Задание 1. Найти общий член ряда:  $\frac{1}{2} + \frac{3}{2^2} + \frac{5}{2^3} + \frac{7}{2^4} + \dots$

Задание 2. Исследовать сходимость числового ряда:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+3}{n^3-2}$

Задание 3. Исследовать сходимость знакопеременного ряда:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n!}$

Задание 4. Найти интервал сходимости степенного ряда и исследовать сходимость на концах интервала сходимости:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt[3]{(n+1)^n}}{n!} x^n$$

**Образец контрольной работы №8 по разделу  
«Разложение функций в ряд»  
ВАРИАНТ 0.**

Задание 1. Вычислить определенный интеграл  $\int_0^1 e^{\frac{x^2}{3}} dx$  с точностью до 0,001, разложив

подынтегральную функцию в степенной ряд и затем проинтегрировав его почленно.

Задание 2. Найти три первых, отличных от нуля члена разложения в степенной ряд решения  $y = y(x)$  дифференциального уравнения  $y' = \cos x + y^2$ , удовлетворяющего начальному условию  $y(0) = 1$ .

Задание 3. Разложить функцию  $f(x) = x + 1$  в ряд Фурье на интервале  $(-\pi; \pi)$ .

**Образец контрольной работы №9 по разделу  
«Теория вероятностей»  
ВАРИАНТ 0.**

1. На каждой из четырех одинаковых карточек напечатана одна из следующих букв а, б, в, г.

Карточки тщательно перемешаны. Найти вероятность того, что на расположенных “в одну линию” карточках можно прочесть слово “рыба”.

2. На книжной полке расставлены 15 учебников в произвольном порядке, причем 5 из них в мягкой обложке. Библиотекарь наугад взял три учебника. Какова вероятность того, что из них один окажется в мягкой обложке?

3. В партии из 25 кожаных курток 5 имеют скрытый дефект. Покупают 3 куртки. Какова вероятность, что среди купленных курток две окажутся с дефектом?

**Образец контрольной работы №10 по разделу  
«Случайные величины»  
ВАРИАНТ 0.**

Задание 1. Дискретная случайная величина  $X$  может принимать только два значения:  $x_1$  и  $x_2$ , причем  $x_1 < x_2$ . Известны вероятность  $p_1 = 0,5$  возможного значения  $x_1$ , математическое ожидание  $M(x) = 3,5$  и дисперсия  $D(x) = 0,49$ . Найти закон распределения этой случайной величины.

Задание 2. Случайная величина  $x$  задана функцией распределения  $F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ \sin x, & 0 < x \leq \frac{\pi}{4} \\ 1, & x > \frac{\pi}{4} \end{cases}$ .

Найти плотность распределения вероятностей, математическое ожидание и дисперсию случайной величины.

Задание 3. Известны математическое ожидание  $a = 8$  и среднее квадратическое отклонение  $\sigma = 6$  нормально распределенной случайной величины  $x$ . Найти вероятность попадания этой величины в интервал  $(4;9)$ .

Задание 4. Задана матрица  $P_1 = \begin{pmatrix} 0,53 & 0,47 \\ 0,19 & 0,81 \end{pmatrix}$  вероятностей перехода цепи Маркова из состояния  $i$  ( $i = 1, 2$ ) в состояние  $j$  ( $j = 1, 2$ ) за один шаг. Найти матрицу  $P_2$  перехода из состояния  $i$  в состояние  $j$  за два шага.

Задание 5. Найти доверительный интервал для оценки математического ожидания нормального распределения с надежностью 0,95, зная выборочную среднюю  $\bar{x} = 59,11$ , объем выборки  $n = 36$  и среднее квадратическое отклонение  $\sigma = 6$ .

Задание 6. Дана таблица распределения вероятностей двумерной случайной величины  $(\xi, \eta)$ :

$\xi \setminus \eta$	-1	0	1
0	0,1	0	0,2
1	0,3	0,2	0,2

Найти  $M(\xi)$ ,  $M(\eta)$ ,  $M(\xi\eta)$ ,  $D(\xi)$ ,  $D(\eta)$ ,  $D(\xi\eta)$ .

**Образец контрольной работы №11 по разделу  
«Дисперсия случайной величины»  
ВАРИАНТ 0.**

1. Устройство состоит из 1 000 элементов, работающих независимо друг от друга. Вероятность отказа любого элемента в течение 10 минут равна 0,003. Найти вероятность того, что за 10 минут откажут ровно три элемента.

2. Вероятность того, что стрелок попадет в мишень при одном выстреле, равна 0,9. Стрелку выдают патроны до тех пор, пока он не промахнется. Составьте закон распределения случайной величины

$X$  – числа патронов, выданных стрелку.

3. Фабрика отправила на торговую базу 500 изделий. Вероятность повреждения в пути одного изделия равна 0,002. Найти закон распределения случайной величины  $X$  – числа повреждённых изделий в пути следования.

4. Машина состоит из 3 000 элементов, работающих независимо друг от друга. Вероятность отказа любого элемента в течение 30 минут равна 0,001. Найти вероятность того, что за 30 минут откажут ровно три элемента.

**Образец контрольной работы №12 по разделу  
«Понятие о предельных теоремах»  
ВАРИАНТ 0.**

1. Докажите, что для одинаково распределенных взаимно независимых случайных величин математическое ожидание их среднего арифметического равно математическому ожиданию каждой из них.

2. Докажите, что для одинаково распределенных взаимно независимых случайных величин дисперсия их среднего арифметического в  $n$  раз меньше дисперсии каждой из этих величин.

3. Докажите, что для одинаково распределенных взаимно независимых случайных величин среднее квадратическое отклонение их среднего арифметического в  $n$  раз меньше среднего квадратического отклонения каждой из этих величин.

4. Что называется центральным теоретическим моментом случайной величины? Найти примеры.

5. Что называется начальным теоретическим моментом случайной величины? Назовите примеры.

6. Понятие о предельных теоремах.

7. Точечные и интервальные оценки.

8. Доверительные интервалы.

9. Проверка статистических гипотез.

**Контрольные вопросы по теме  
«Комплексные числа»**

1. Дайте определение комплексного числа (алгебраическая форма записи). Что такое мнимая единица, действительная и мнимая часть комплексного числа?
2. Что называется комплексной плоскостью? Почему комплексное число называют вектором или точкой на комплексной плоскости?
3. Что такое модуль и аргумент комплексного числа, как их найти?
4. Операции над комплексными числами. Дайте определение комплексно-сопряженному числу.
5. Тригонометрическая и показательная формы записи комплексного числа.
6. Запишите первую и вторую формулы Муавра.

**Контрольные вопросы по теме  
«Численные методы вычисления определенных интегралов»**

1. Формулы прямоугольников, погрешность формул прямоугольников.
2. Формула трапеций, погрешность метода трапеций.
3. Формула Симпсона, погрешность метода Симпсона.

**Контрольные вопросы по теме  
«Дискретные случайные величины»**

1. Какая случайная величина называется дискретной?
2. Что называют законом распределения дискретной случайной величины?
3. Основное свойство закона распределения.
4. Как определяется сумма случайных величин?
5. Как определяется произведение случайной величины на число?
6. Как определяется произведение случайных величин?

7. Что называется многоугольником распределения?
8. Приведите пример дискретной случайной величины.
9. Составьте закон распределения дискретной случайной величины  $X$  – числа выпадений чётного числа очков на двух игральные кости.
10. В партии из 12 деталей имеются 9 стандартных. Наугад отобраны две детали. Составьте закон распределения числа стандартных деталей среди отобранных.
11. Напишите закон распределения числа появления "решки" при двух бросаниях монеты.

**Контрольные вопросы по теме  
«Числовые характеристики случайной величины»**

1. Что называется математическим ожиданием дискретной случайной величины?
2. Свойства математического ожидания.
3. Что называется дисперсией дискретной случайной величины?
4. Запишите свойства дисперсии.
5. Запишите формулу вычисления дисперсии.
6. Что называется средним квадратическим отклонением?
7. Доказать, что математическое ожидание числа появлений события  $A$  в одном испытании равно вероятности появления  $p$  события  $A$ .
8. Доказать, что математическое ожидание дискретной случайной величины  $X$  – числа появлений события  $A$  в  $n$  независимых испытаниях, в каждом из которых вероятность появления события равна  $p$  – равно произведению числа испытаний на вероятность появления события в одном испытании, т. е. доказать, что  $M(X) = np$
9. Доказать, что математическое ожидание дискретной случайной величины заключено между наименьшим и наибольшим её возможными значениями.
10. Доказать, что математическое ожидание непрерывной случайной величины заключено между её наименьшим и наибольшим значениями.

**Контрольные вопросы по теме  
«Специальные законы распределения»**

1. Какое распределение называется биномиальным?
2. Чему равно математическое ожидание случайной величины, распределённой по биномиальному закону?
3. Чему равна дисперсия случайной величины, распределённой по биномиальному закону?
4. Как определяется распределение Пуассона?
5. Как найти математическое ожидание случайной величины, распределённой по закону Пуассона?
6. Как вычислить дисперсию случайной величины, распределённой по закону Пуассона?
7. Как записывается плотность равномерного распределения?
8. Определить показательное распределение.
9. Какое распределение называется нормальным?
11. Чему равно математическое ожидание случайной величины, распределённой по нормальному закону?
12. Чему равна дисперсия случайной величины, распределённой по нормальному закону?
13. Какое распределение называется нормированным нормальным распределением?
14. Какие свойства имеет функция распределения нормального закона?
15. Что называется потоком событий?
16. Какие свойства имеет простой поток событий?
17. Какое распределение используют для описания простого потока событий?
18. Какое распределение используют для описания промежутков времени между наступлением событий в простом потоке событий?
19. Случайные величины  $X$  и  $Y$  независимы и распределены равномерно:  $X$  – в интервале  $(a;b)$ ,  $Y$  – в интервале  $(c;d)$ . Найти дисперсию произведения  $XY$ .
20. Чему равны мода и медиана случайной величины, распределённой по нормальному закону?

*Тренировочный тест теории вероятностей*

№	Задания	Варианты ответов												
		1	2	3	4	5								
1.	Студент знает 10 из 30 вопросов программы. Найти вероятность того, что он знает 3 вопроса из 3-х ему предложенных.	$\frac{1}{27}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{3}{113}$	$\frac{6}{203}$	$\frac{5}{74}$								
2.	Один завод производит в два раза больше приборов, чем другой. Вероятность безотказной работы прибора первого завода – 0,8; второго – 0,9. Случайно взятый прибор отказал. Какова вероятность, что он сделан на 2-м заводе?	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{2}{5}$								
3.	Дискретная случайная величина $X$ задана рядом распределения <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td><math>X</math></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td><math>p</math></td> <td>0,1</td> <td><math>p_2</math></td> <td>0,5</td> </tr> </table> Найти $D(X)$ .	$X$	1	2	3	$p$	0,1	$p_2$	0,5	0,42	0,24	0,2	0,22	0,44
$X$	1	2	3											
$p$	0,1	$p_2$	0,5											
4а.	Найти вероятность того, что при 10 подбрасываниях монеты герб появится ровно 5 раз.	$\frac{1}{2}$	$\frac{32}{125}$	$\frac{21}{362}$	$\frac{63}{256}$	$\frac{27}{64}$								
4б.	Устройство состоит из 1000 элементов с вероятностью отказа для каждого за время $T$ , равной 0,002. Найти вероятность того, что за время $T$ откажет хотя бы 1 элемент.	$e^{-2}$	$1-e^{-1}$	$1-e$	$e^{-1}$	$1-e^{-2}$								
5.	Непрерывная случайная величина $X$ задана функцией распределения: $F(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ x, & 0 \leq x \leq 1. \\ 1, & x > 1 \end{cases}$ . Найти среднее квадратическое отклонение $\sigma(X)$ .	$\frac{1}{\sqrt{6}}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{\sqrt{12}}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{12}$								
6а.	Непрерывная случайная величина $X$ распределена равномерно на отрезке $[-2;6]$ . Найти $M(X)$ и $D(X)$ .	4 и $\frac{4}{3}$	$\frac{16}{3}$ и 2	2 и $\frac{16}{3}$	$\frac{2}{3}$ и 2	2 и $\frac{4}{3}$								
6б.	Непрерывная случайная величина распределена по показательному закону с плотностью $f(x) = \begin{cases} 2e^{-2x}, & x \geq 0 \\ 0, & x < 0 \end{cases}$ . Найти $M(X)$ и $D(X)$ .	$\frac{1}{6}$ и $\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$ и $\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$ и $\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$ и $\frac{1}{6}$	$\frac{1}{4}$ и $\frac{1}{6}$								
6в.	Непрерывная случайная величина $X$ распределена по нормальному закону с $M(X)=1, D(X)=4$ . Найти $P(4 \leq x \leq 6)$ .	0,0606	0,202	0,0305	0,0484	0,0822								
7а.	Вероятность появления события в каждом из 100 независимых испытаний постоянна и равна 0,5. Найти вероятность того, что событие появится ровно 55 раз.	0,0484	0,0212	0,084	0,0242	0,0606								
7б.	Вероятность поражения мишени при одном выстреле 0,8. Найти вероятность того, что при 100 выстрелах мишень будет поражена не более 84 раз.	0,8413	0,1587	0,3413	0,2672	0,6418								
8а.	Найти доверительный интервал для оценки математического ожидания нормального распределения при доверительной вероятности (надежности), равной $\gamma = 0,997$ , если выборочная средняя $\bar{x} = 1$ , среднее квадратическое отклонение $\sigma = 5$ , а объем выборки $n = 400$ .	(0,38;1,62)	(-1,16;3,16)	(-0,08;2,08)	(0,34;1,66)	(0,26;1,74)								
8б.	Методом моментов по выборке <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td><math>X</math></td> <td>2</td> <td>4</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td><math>n</math></td> <td>80</td> <td>15</td> <td>5</td> </tr> </table> найти точечную оценку параметра $\lambda$ , предполагая, что теоретическое распределение является показательным: $f(x) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda x}, & x \geq 0 \\ 0, & x < 0 \end{cases}$	$X$	2	4	6	$n$	80	15	5	0,6	2,3	1,8	1,2	0,4
$X$	2	4	6											
$n$	80	15	5											

8в.	Указать наименьшее из заданных значений $\chi^2$ критерия Пирсона, начиная с которого гипотеза о нормальном распределении должна быть отвергнута при уровне значимости $\alpha = 0,01$ , если выборка содержит 20 вариант.	25	39	30	36	3 3															
9.	Найти выборочное уравнение прямой линии регрессии X на Y, если известны выборочные средние $\bar{x} = 2,7$ , $\bar{y} = 0,8$ , выборочные дисперсии $D_x = 0,04$ , $D_y = 2,25$ , выборочный коэффициент корреляции $r_{xy} = 0,6$ . А) $x = 0,08y - 2,636$ ; Б) $x = 0,08y + 2,636$ ; В) $x = -0,08y + 2,636$ ; Г) $x = 2,636y + 0,08$ ; Д) $x = 2,636y - 0,08$	В	Б	Г	А	Д															
10.	По данным корреляционной таблицы найти выборочный корреляционный момент (ковариацию) $\mu_{xy}$ : <table border="1" style="margin: 5px auto;"> <tr> <td>y \ x</td> <td>-2</td> <td>-1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>-2</td> <td>20</td> <td>0</td> <td>10</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>20</td> <td>10</td> <td>20</td> <td>20</td> </tr> </table>	y \ x	-2	-1	0	1	-2	20	0	10	0	1	20	10	20	20	0,43	0,72	0,57	0,29	0 , 4 1
y \ x	-2	-1	0	1																	
-2	20	0	10	0																	
1	20	10	20	20																	
11.	Пусть $U$ - достоверное, а $V$ - невозможное события. Тогда для любого события $A$ имеют место равенства (указать все случаи) А) $A + U = A$ ; Б) $A + V = A$ ; В) $A \cdot U = A$ ; Г) $A \cdot V = A$ ; Д) $A + A = A$ .	Б,В,Д	Б,В	А,Г	А,В,Д	Б , Г															
12.	Пусть $f(x)$ - плотность вероятности, а $F(x)$ - функция распределения непрерывной случайной величины. Указать все верные утверждения: А) $f(x) = F'(x)$ ; Б) $F(x) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x)dx$ ; В) $F(x)$ - невозрастающая функция; Г) $f(x)$ - неубывающая функция; Д) $F(x) \geq 0$ ; Е) $f(x) \geq 0$ ; Ж) $f(+\infty) - f(-\infty) = 1$ ; З) $\int_{-\infty}^{\infty} F(x)dx = 1$ .	А,Е	А,Б,Д,Е	А,Д,Е	А,Ж,З	Г , Д , З															
13.	Пусть $\tilde{a}$ - точечная статистическая оценка параметра $a$ . Тогда (выбрать все правильные варианты) оценка $\tilde{a}$ А) эффективная, если $D(\tilde{a}) = a$ ; Б) состоятельная, если $D(\tilde{a}) = \min$ ; В) несмещенная, если $M(\tilde{a}) = a$ ; Г) эффективная, если $D(\tilde{a}) = \min$ ; Д) несмещенная, если $\tilde{a} \rightarrow a$ по вероятности при $n \rightarrow \infty$ .	В,Г	А,Б	Б,В,Г	Б,Г,Д	А , В															

**Правильные ответы**

№ задания	1	2	3	4а	4б	5	6а	6б	6в	7а	7б	8а	8б	8в	9	10	11	12	13
Ответ	4	1	5	4	5	3	3	3	1	1	1	5	5	4	2	3	1	3	1

**Вопросы к экзамену:**

1. Случайные события.
2. Относительная частота событий.
3. Пространство элементарных событий,  $\sigma$ -алгебра событий.
4. Вероятность и ее аксиомы.
5. Комбинаторика: перестановки, размещения, сочетания.
6. Теоремы вероятностей случайных событий.
7. Формула полной вероятности. Схема Бернулли.
8. Понятие дискретной и непрерывной случайной величины.
9. Распределение случайной величины. Функция плотности.
10. Закон больших чисел. Числовые характеристики случайных величин.



№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)								
			<p>54  <math>1\ 234 = 54 \cdot 22 + 46</math>;  <math>54 = 46 \cdot 1 + 8</math>;  <math>46 = 8 \cdot 5 + 6</math>;  <math>8 = 6 \cdot 1 + 2</math>;  <math>6 = 2 \cdot 3</math>.</p> <p>Последовательность остатков имеет вид: 46, 8, 6, 2, 0. Последний ненулевой остаток равен 2, поэтому НОД (1 234 и 54) = 2.</p> <p>Ответ: наибольший общий делитель (НОД) чисел 1 234 и 54 равен 2.</p>									
7.		Наименьшее общее кратное (НОК) чисел 80 и 48 равно ...	<p>Решение:  Для нахождения НОК чисел воспользуемся формулой:  <math>[a, b] = (a \cdot b)/d</math>,  где <math>a, b</math> – натуральные числа и <math>(a, b) = d</math>.  Так как <math>(80, 48) = 16</math>, то  <math>[80, 48] = (80 \cdot 48)/16 = 240</math>.  Ответ: наибольший общий делитель (НОД) чисел 1 234 и 54 равен 240.</p>	6								
8.		С помощью теоремы Эйлера сравнение $17x \equiv 21 \pmod{36}$ можно привести к сравнению ...	<p>Решение:  В данном сравнении <math>a = 17, b = 21, m = 36</math>. По формуле следующей из теоремы Эйлера  <math>x \equiv b \cdot a^{\varphi(m)-1} \pmod{m}</math>  имеем:  <math display="block">x \equiv 21 \cdot 17^{\varphi(36)-1} \pmod{36}</math>.  Так как <math>\varphi(36) = \varphi(2^2 \cdot 3^2) = 12</math>, то решение сравнения имеет вид:  <math>x \equiv 21 \cdot 17^{11} \pmod{36}</math>.  Ответ: с помощью теоремы Эйлера сравнение <math>17x \equiv 21 \pmod{36}</math> можно привести к сравнению <math>x \equiv 21 \cdot 17^{11} \pmod{36}</math>.</p>	8								
9.		Метод решения сравнений 1-ой степени, основанный на применении цепных дробей, позволяет свести $45x \equiv 7 \pmod{67}$ к сравнению ...	<p>Решение:  В данном сравнении <math>a = 45, b = 7, m = 67</math>.  Разложение числа <math>\frac{m}{a} = \frac{67}{45}</math> в цепную дробь имеет вид: <math>[1, 2, 22]</math>. Найдем подходящие дроби данной цепной дроби</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td></td> <td><math>a_0</math></td> <td><math>a_1</math></td> <td><math>a_2</math></td> </tr> <tr> <td><math>a_k</math></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>22</td> </tr> </table>		$a_0$	$a_1$	$a_2$	$a_k$	1	2	22	5
	$a_0$	$a_1$	$a_2$									
$a_k$	1	2	22									

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ				Время выполнения (в минутах)
			$P_k$	1	3	67	
			$Q_k$	1	2	45	
			<p>Для нахождения решения сравнения воспользуемся формулой</p> $x \equiv (-1)^n \cdot P_{n-1} \cdot b(\text{mod } m):$ $x \equiv (-1)^2 \cdot 3 \cdot 7(\text{mod } 67).$ <p>Ответ: метод решения сравнений 1-ой степени, основанный на применении цепных дробей, позволяет свести <math>45x \equiv 7(\text{mod } 67)</math> к сравнению <math>x \equiv (-1)^2 \cdot 3 \cdot 7(\text{mod } 67)</math>.</p>				
10.		Система сравнений $\begin{cases} x \equiv 53(\text{mod } 31), \\ x \equiv 22(\text{mod } 124) \end{cases}$ имеет ...	<p>Решение:</p> <p>В данной системе сравнений <math>c_1 = 53, c_2 = 22, m_1 = 31, m_2 = 124</math>. Так как <math>(31, 124) = 31</math> и <math>31 53-22</math>, то система сравнений <math>\begin{cases} x \equiv 53(\text{mod } 31), \\ y \equiv 22(\text{mod } 124) \end{cases}</math> имеет единственное решение по модулю, равному НОК модулей 31 и 124. Поскольку <math>[31, 124] = 124</math>.</p> <p>Ответ: система сравнений <math>\begin{cases} x \equiv 53(\text{mod } 31), \\ y \equiv 22(\text{mod } 124) \end{cases}</math> имеет единственное решение по mod124.</p>				5

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля), и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

#### 7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Промежуточная итоговая аттестация осуществляется в соответствии с положением БАРС. Итоговые формы контроля в 1 – зачет, во 2 семестре – дифференцированный зачет, в 3 семестре – экзамен. Дифференцированный зачет проводится на зачетной неделе, и выставляется по результатам текущей успеваемости. Дополнительные 10 баллов к зачетным 90 баллам студент может получить по результатам контрольного тестирования, проводимого на зачетной неделе. Экзамен проводится в период сессии и выставляется по результатам суммирования баллов, полученных в результате семестра и баллов полученных в результате тестирования на экзаменационном занятии.

Критерии оценок на экзамене:

40-50 баллов – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснить их в логической последовательности.

35-39 баллов – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснить их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности.

25-34 балла – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает некоторые ошибки общего характера.

20-24 балла – студент хорошо понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновать некоторые выводы.

15-19 баллов – студент отвечает в основном правильно, но чувствуется механическое заучивание материала.

11-14 баллов – в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки.

10 баллов – ответ студента правилен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки.

6-9 баллов – студент имеет общее представление о теме, но не умеет логически обосновать свои мысли.

1-5 баллов – студент имеет лишь частичное представление о теме. 0 баллов – нет ответа.

**Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю) (1 семестр)**

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
<b>Основной блок</b>				
1.	<i>Выполнение лабораторной работы</i>	7/5	35	В соответствии и с таблицей 2
2.	<i>Выполнение контрольной работы</i>	4/10	40	
3.	<i>Опрос</i>	1/15	15	
<b>Всего</b>			<b>90</b>	-
<b>Блок бонусов</b>				
4.	<i>Посещение занятий без пропусков</i>		35	
5.	<i>Своевременное выполнение всех заданий</i>		3	
6.	<i>Активность студента на занятии</i>		4	
<b>Всего</b>			<b>10</b>	-
<b>ИТОГО</b>			<b>100</b>	-

**Таблица 10а – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю) (2 семестр)**

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
<b>Основной блок</b>				
7.	<i>Выполнение лабораторной работы</i>	5/7	35	В соответствии и с таблицей 2
8.	<i>Выполнение контрольной работы</i>	4/10	40	
9.	<i>Опрос</i>	1/15	15	
<b>Всего</b>			<b>90</b>	-
<b>Блок бонусов</b>				
10.	<i>Посещение занятий без пропусков</i>		3	
11.	<i>Своевременное выполнение всех заданий</i>		3	
12.	<i>Активность студента на занятии</i>		4	
<b>Всего</b>			<b>10</b>	-
<b>ИТОГО</b>			<b>100</b>	-

**Таблица 10б – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю) (3 семестр)**

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
<b>Основной блок</b>				
1.	<i>Выполнение лабораторной работы</i>	9/2	18	В соответствии с таблицей 2
2.	<i>Выполнение контрольной работы</i>	4/3	12	
3.	<i>Опрос</i>	3/2	6	
4.	<i>Тест</i>	1/4	4	
<b>Всего</b>			<b>40</b>	-
<b>Блок бонусов</b>				
5.	<i>Посещение занятий без пропусков</i>		3	
6.	<i>Своевременное выполнение всех заданий</i>		3	
7.	<i>Активность студента на занятии</i>		4	
<b>Всего</b>			<b>10</b>	-
<b>Дополнительный блок</b>				
8.	<i>Экзамен</i>		50	
<b>Всего</b>			<b>50</b>	-
<b>ИТОГО</b>			<b>100</b>	-

**Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)**

Показатель	Балл
<i>Опоздание на занятие</i>	- 1
<i>Нарушение учебной дисциплины</i>	- 1
<i>Неготовность к занятию</i>	- 2
<i>Пропуск занятия без уважительной причины</i>	- 2

**Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)**

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале
90–100	5 (отлично)
85–89	4 (хорошо)
75–84	
70–74	
65–69	3 (удовлетворительно)
60–64	2 (неудовлетворительно)
Ниже 60	

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **8.1. Основная литература:**

1. Математика [Электронный ресурс] справочник/ И.И. Баврин - М. : ИЗМАТЛИТ, 2017. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922117449.html>

2. Теория вероятностей [Электронный ресурс]: учеб. пособие/ Бекарева Н.Д. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778231252.html>

3. Математика. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебник / Шабаршина И. С. - Ростов н/Д: Изд-во ЮФУ, 2017. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927524310.html>
4. Математика. Практикум [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Е.И. Фоминых - Минск : РИПО, 2017. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789855037027.html>

## 8.2. Дополнительная литература:

1. Запорожец, Г.И. Руководство к решению задач по математическому анализу : учебное пособие. - 7-е изд. ; стер. - СПб. : Лань, 2010. - 464 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0912-9: 489-94 : 489-94.;
2. Математика и информатика : доп. М-вом образования РФ в качестве учеб. пособ. для пед. вузов / под ред. В.Д. Будаева, Н.П. Стефановой. - М. : Высш. шк., 2004. - 349 с. - ISBN 5- 06-004395-9: 136-27 : 136-27.;
3. Туганбаев, А.А. Основы высшей математики : учеб. пособие. - СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2011. - 496 с. - (Учеб. для вузов. Спец. лит.). - ISBN 978-5-8114-1189-4: 599-94 : 599- 94.;
4. Кузнецов, Л.А. Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты : учеб. пособ. - изд. 7-е ; стереотип. - СПб. : Лань, 2005. - 240 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература ). - ISBN 5-8114-0574-X: 53-68 : 53-68.;
5. Тутубалин, В.Н. Теория вероятностей : доп. НМС по математике М-ва образования и науки РФ в качестве учеб. пособ. для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Прикладная математика и информатика", "Информационная безопасность", "Информатика и вычислительная техника", "Информационные системы". - М. : Академия, 2008. - 368 с. - (Университетский учебник. (Серия "Прикладная математика и информатика")). - ISBN 978-5- 7695-4200-8: 260-04, 478-94 : 260-04, 478-94.;
6. Математика [Электронный ресурс] учебное пособие / С.И. Исаева, Л.В. Кнауб, Е. В. Юрьева - Красноярск : СФУ, 2011. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN978763824056.html>
7. Математика и информатика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.А. Балашова, И.В. Лазанюк, Н.К. Аникина, Н.М. Баранова, В.И. Дихтяр. - М. : Издательство РУДН, 2009. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785209030508.html>
8. Теория вероятностей и математическая статистика : теория вероятностей [Электронный ресурс] учебное пособие / Гурьянова И.Э. - М. : МИСиС, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876239150.html>
9. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] учебное пособие / Е.Н. Гусева - М. : ФЛИНТА, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976511927.html>
10. Теория вероятностей [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Бекарева Н.Д. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2017. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778231252.html>
11. Дискретная математика для программистов [Электронный ресурс] учеб. пособие / Хаггарти Р. - Издание 2-е, исправленное. - М. : Техносфера, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948363035.html>
12. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Гурова Л.М., Зайцева Е.В. - М: Издательство Московского государственного горного университета, 2006. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5741804519.html>
13. Дискретная математика: Практическая дискретная математика и математическая логика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.Ф. Тюрин, Ю.А. Аляев. - М. : Финансы и статистика, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279034635.html>

14. Достоверный и правдоподобный вывод в интеллектуальных системах [Электронный ресурс] учеб. пособие / Вагин В. Н., Головина Е. Ю., Загорянская А. А., Фомина М. В.; Под ред. В. Н. Вагина, Д. А. Поспелова. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2008." - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922109628.html>

### **8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)**

1. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». URL: [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru).

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Для проведения лекционных занятий необходима мультимедийная аудитория, оснащенная компьютерной презентационной техникой.

Для проведения лабораторных занятий необходима компьютерная аудитория, в которой организован доступ к сети Интернет и установлено программное обеспечение:

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»  
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОПОП

\_\_\_\_\_ А.Н. Марьенков

\_\_\_\_\_ «2» июня 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой ИБ

\_\_\_\_\_ Р.Ю. Демина

\_\_\_\_\_ протокол заседания кафедры № 11

\_\_\_\_\_ от «2» июня 2022 г.

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ**

в рабочей программе

Математические основы информационных технологий и вычислительной техники  
по направлению подготовки / специальности 09.03.02 Информационные системы и технологии.  
Безопасность информационных систем  
год приёма 2021 форма обучения очная  
на 2022–2023 учебный год

**В раздел 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** внести следующую литературу:

**8.1. Основная литература:**

1. Юрчук, С. Ю. Методы математического модел : учеб. пособие / С. Ю. Юрчук - Москва : МИСиС, 2018. - 96 с. - ISBN 978-5-906953-43-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785906953438.html>

**8.2. Дополнительная литература :**

1. Тазиева, Р. Ф. Обработка экспериментальных данных. Ч. 1 : учебное пособие : в 2 ч. / Р. Ф. Тазиева, А. Н. Титов - Казань : Издательство КНИТУ, 2017. - 96 с. - ISBN 978-5-7882-2261-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788222615.html>
2. Тазиева, Р. Ф. Тазиева Р. Ф. Обработка экспериментальных данных. В 2 ч. Ч. 2 : учебное пособие / Тазиева Р. Ф. - Казань : КНИТУ, 2018. - 136 с. - ISBN 978-5-7882-2262-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788222622.html>

Составители \_\_\_\_\_ / Головки Ю.А., к.т.н., доц. каф. ЦТ