

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ
АСТРАХАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП
_____ **А.Н.Марьенков**

«3» июня 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой ИБиЦТ
_____ **А.Н. Марьенков**
протокол заседания кафедры № 11
от «3» июня 2021 г.

Математические основы информационных технологий и вычислительной техники

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

Астрахань – 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью освоения дисциплины «Математические основы информационных технологий и вычислительной техники» является закрепление и углубленное изучение основных понятий линейной алгебры и аналитической геометрии, алгебры логики, теории множеств и отношений, теории вероятностей и математической статистики, численных методов, применяемых при решении прикладных задач, формирование у студентов теоретических знаний, практических навыков по этим разделам математики, возможность применения полученных знаний при решении практических задач.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

Формирование системы знаний и умений по основным разделам математики. Актуализация межпредметных знаний, способствующих пониманию и освоению основных разделов математики, как основы для формирования профессиональных компетенций. Обеспечение условий для активизации познавательной деятельности студентов и формирования у них опыта математической деятельности в ходе решения прикладных задач, специфических для области их профессиональной деятельности. Стимулирование самостоятельной деятельности по освоению содержания дисциплины и формирования необходимых компетенций.

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 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. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- Интеллектуальные системы и технологии;
- Проектирование программно-аппаратных комплексов;
- Методы искусственного интеллекта;
- Алгоритмы и структуры данных;
- Программирование микроконтроллеров;
- Web технологии;

- Метрология и измерительная техника;
- Инженерный практикум;
- Основы вычислительной техники;
- Инженерная графика;
- Физика;
- Начертательная геометрия;
- Математическая логика
- И др.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения 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 компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ОПК-1	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

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах составляет 11 ЗЕ, всего 396 часов. Из них на контактную работу обучающихся с преподавателем выделено 54 часов, в т.ч. 54 часа практических занятий. На самостоятельную работу обучающихся выделено 342 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	Матрицы и операции над ними.	1	1-2	1	1	2		2	Отчет по лабораторной работе №1, контрольная работа №1, опрос на зачете
2	Определитель матрицы и методы его вычисления.	1	3-4	1	1	2		2	Отчет по лабораторной работе №2, опрос на зачете
3	Ранг матрицы и способы его вычисления.	1	5	1	1	2		2	Отчет по лабораторной работе №3, опрос на зачете

4	Системы линейных алгебраических уравнений и способы их решения.	1	6-7	1	1	2		2	Отчет по лабораторной работе №4, контрольная работа №2, опрос на зачете
5	Численные методы решения систем уравнений.	1	8	1	1	2		2	Отчет по лабораторной работе №4, опрос на зачете
6	Векторы и операции над ними.	1	9	1	1	2		2	Отчет по лабораторной работе №5, опрос на зачете
7	Базис. Системы координат.	1	10	1	1	2		2	Отчет по лабораторной работе №5, опрос на зачете
8	Произведения векторов.	1	11-12	1	1	2		2	Отчет по лабораторной работе №8, контрольная работа №3, опрос на зачете
9	Прямые на плоскости.	1	13	1	1	2		2	Отчет по лабораторной работе №6, опрос на зачете
10	Уравнения плоскости и прямой в пространстве.	1	14-15	1	1	2		2	Отчет по лабораторной работе №7, опрос на зачете
11	Кривые второго порядка. Эллипс.	1	16	1	1	2		2	Отчет по лабораторной работе №7, опрос на зачете
12	Гипербола. Парабола.	1	17	1	1	2		2	Контрольная работа №4, опрос на зачете
13	Поверхности второго порядка.	1	18	1	1	2		2	Отчет по лабораторной работе №7, опрос на зачете
	Итого за 1 семестр:			13	13	26		26	зачет
14	Множества и операции над ними.	2	1	1	1	2		2	Отчет по лабораторной работе №8, опрос на зачете
15	Комплексные числа.	2	2-3	1	1	2		2	Отчет по лабораторной работе №8, опрос на зачете
16	Предел последовательности.	2	4	1	1	2		2	Отчет по лабораторной работе №9, опрос на зачете
17	Предел функции.	2	5-7	1	1	2		2	Отчет по лабораторной работе №9, контрольная работа №5, опрос на зачете
18	Непрерывность функции.	2	8	1	1	2		2	Отчет по лабораторной работе №10, опрос на зачете
19	Производные.	2	9-10	1	1	2		2	Отчет по лабораторной работе №10, опрос на зачете

20	Дифференциалы.	2	11	1	1	2		2	Отчет по лабораторной работе №10, контрольная работа №6, опрос на зачете
21	Правило Лопиталья. Исследование функции на экстремум.	2	12-13	1	1	2		2	Отчет по лабораторной работе №11, опрос на зачете
22	Выпуклость и вогнутость. Асимптоты. Общая схема исследования функции.	2	14-15	1	1	2		2	Отчет по лабораторной работе №11, контрольная работа №7, опрос на зачете
23	Функции нескольких переменных.	2	16	1	1	2		2	Отчет по лабораторной работе №12, опрос на зачете
24	Экстремум функции нескольких переменных. Градиент.	2	17	1	1	2		2	Отчет по лабораторной работе №12, опрос на зачете
25	Численные методы нахождения экстремумов.	2	18	1	1	2		2	Контрольная работа №8, опрос на зачете
	Итого за 2 семестр:			12	12	24		24	Дифф. зачет
26	Неопределенный интеграл.	3	1	1	1	2		2	Отчет по лабораторной работе №26, опрос на зачет
27	Определенный интеграл.	3	2	1	1	2		2	Контрольная работа №9, опрос на зачет
28	Численные методы вычисления определенных интегралов.	3	3	1	1	2		2	Отчет по лабораторной работе №27, опрос на зачет
29	Дифференциальные уравнения 1 порядка.	3	4	1	1	2		2	Отчет по лабораторной работе №28, опрос на зачет
30	Дифференциальные уравнения 2 порядка.	3	5	1	1	2		2	Отчет по лабораторной работе №29, опрос на зачет
31	Численные методы решения дифференциальных уравнений	3	6	1	1	2		2	Отчет по лабораторной работе №30, опрос на зачет
32	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения.	3	7	1	1	2		2	Контрольная работа №10, опрос на зачет
33	Системы дифференциальных уравнений.	3	8	2	2	4		4	Отчет по лабораторной работе №31, опрос на зачет
34	Двойной интеграл.	3	9	2	2	4		4	Отчет по лабораторной работе №32, опрос на зачет
35	Тройной интеграл.	3	10	2	2	4		4	Отчет по лабораторной работе №33, опрос на зачет

36	Криволинейный интеграл I рода.	3	11	2	2	4		4	Отчет по лабораторной работе №34, опрос на зачет
37	Криволинейный интеграл II рода.	3	12	2	2	4		4	Отчет по лабораторной работе №35, опрос на зачет
38	Поверхностный интеграл I рода.	3	13	2	2	4		4	Отчет по лабораторной работе №36, опрос на зачет
39	Поверхностный интеграл II рода.	3	14	2	2	4		4	Контрольная работа №11, опрос на зачет
40	Числовые ряды.	3	15	2	2	4		4	Отчет по лабораторной работе №37, опрос на зачет
41	Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов.	3	16	2	2	4		4	Отчет по лабораторной работе №38, опрос на зачет
42	Знакопеременные и знакопостоянные ряды.	3	17	2	2	4		4	Отчет по лабораторной работе №39, опрос на зачет
43	Степенные ряды.	3	18	2	2	4		4	Контрольная работа №12, опрос на зачет
	Итого за 3 семестр:			29	29	58		58	Экзамен
	ИТОГО			54	54	108		108	324

Условные обозначения:

Л – занятия лекционного типа; ПЗ – практические занятия, ЛР – лабораторные работы; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа по отдельным темам.

Таблица 3.
Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины/модуля и формируемых в них компетенций

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции	
		ОПК-1	общее количество компетенций
Матрицы и операции над ними.	6	+	1
Определитель вычисления матрицы и методы его вычисления	6	+	1
Ранг матрицы и способы его вычисления.	6	+	1
Системы линейных алгебраических уравнений и способы их решения.	6	+	1
Численные методы решения систем уравнений.	6	+	1
Векторы и операции над ними.	6	+	1
Базис. Системы координат.	6	+	1
Произведения векторов.	6	+	1
Прямые на плоскости.	6	+	1
Уравнения плоскости и прямой в пространстве.	6	+	1
Кривые второго порядка. Эллипс.	6	+	1
Гипербола. Парабола.	6	+	1

Поверхности второго порядка.	6	+	1
Множества и операции над ними.	6	+	1
Комплексные числа.	6	+	1
Предел последовательности.	6	+	1
Предел функции.	6	+	1
Непрерывность функции.	6	+	1
Производные.	6	+	1
Дифференциалы.	6	+	1
Правило Лопиталя. Исследование функции на экстремум.	6	+	1
Выпуклость и вогнутость. Асимптоты. Общая схема исследования функции.	6	+	1
Функции нескольких переменных.	6	+	1
Экстремум функции нескольких переменных. Градиент.	6	+	1
Численные методы нахождения экстремумов.	6	+	1
Неопределенный интеграл.	6	+	1
Определенный интеграл.	6	+	1
Численные методы вычисления определенных интегралов.	6	+	1
Дифференциальные уравнения 1 порядка.	6	+	1
Дифференциальные уравнения 2 порядка.	6	+	1
Численные методы решения дифференциальных уравнений	6	+	1
Линейные неоднородные дифференциальные уравнения.	6	+	1
Системы дифференциальных уравнений.	12	+	1
Двойной интеграл.	12	+	1
Тройной интеграл.	12	+	1
Криволинейный интеграл I рода.	12	+	1
Криволинейный интеграл II рода.	12	+	1
Поверхностный интеграл I рода.	12	+	1
Поверхностный интеграл II рода.	12	+	1
Числовые ряды.	12	+	1
Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов.	12	+	1
Знакопеременные и знакопеременные ряды.	12	+	1
Степенные ряды.	12	+	1
Итого	324		

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

5.1. Указания по организации и проведению лекционных, практических (семинарских) и лабораторных занятий с перечнем учебно-методического обеспечения.

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 нештатных 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	<ol style="list-style-type: none"> 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	<p>1. Необходимо за один-два месяца предупредить студентов о предстоящем экзамене и вывесить список вопросов к экзамену на сайте Moodle.</p> <p>2. Предварительное изучение вопросов студентами и уточнение непонятных моментов.</p> <p>3. На экзамене студенты проходят тест в системе Moodle по изученным ранее вопросам.</p>
---------	---

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 семестр			
1	Матрицы и операции над ними.	2	Подготовка к контрольной работе №1, изучение литературы
2	Определитель матрицы и методы его вычисления.	2	Подготовка к лабораторной работе №2, изучение литературы
3	Ранг матрицы и способы его вычисления.	2	Подготовка к лабораторной работе №3, изучение литературы
4	Системы линейных алгебраических уравнений и способы их решения.	2	Подготовка к лабораторной работе №4, подготовка к контрольной работе №2, изучение литературы
5	Численные методы решения систем уравнений.	2	Подготовка к лабораторной работе №4, изучение литературы
6	Векторы и операции над ними.	2	Подготовка к лабораторной работе №5, изучение литературы
7	Базис. Системы координат.	2	Подготовка к лабораторной работе №5, изучение литературы
8	Произведения векторов.	2	Подготовка к лабораторной работе №6, подготовка к контрольной работе №3, изучение литературы
9	Прямые на плоскости.	2	Подготовка к лабораторной работе №6, изучение литературы
10	Уравнения плоскости и прямой в пространстве.	2	Подготовка к лабораторной работе №7, изучение литературы
11	Кривые второго порядка. Эллипс.	2	Подготовка к лабораторной работе №7, изучение литературы
12	Гипербола. Парабола.	2	Подготовка к контрольной работе №4, изучение литературы
13	Поверхности второго порядка.	2	Подготовка к лабораторной работе №7, изучение литературы
2 семестр			
14	Множества и операции над ними.	2	Подготовка к лабораторной работе №8, изучение литературы
15	Комплексные числа.	2	Подготовка к лабораторной работе №8, изучение литературы
16	Предел последовательности.	2	Подготовка к лабораторной работе №9, изучение литературы

17	Предел функции.	2	Подготовка к лабораторной работе №9, подготовка к контрольной работе №5, изучение литературы
18	Непрерывность функции.	2	Подготовка к лабораторной работе №10, изучение литературы
19	Производные.	2	Подготовка к лабораторной работе №10, изучение литературы
20	Дифференциалы.	2	Подготовка к лабораторной работе №10, подготовка к контрольной работе №6, изучение литературы
21	Правило Лопиталя. Исследование функции на экстремум.	2	Подготовка к лабораторной работе №11, изучение литературы
22	Выпуклость и вогнутость. Асимптоты. Общая схема исследования функции.	2	Подготовка к лабораторной работе №11, подготовка к контрольной работе №7, изучение литературы
23	Функции нескольких переменных.	2	Подготовка к лабораторной работе №12, изучение литературы
24	Экстремум функции нескольких переменных. Градиент.	2	Подготовка к лабораторной работе №12, изучение литературы
25	Численные методы нахождения экстремумов.	2	Подготовка к контрольной работе №8, изучение литературы
3 семестр			
26	Неопределенный интеграл.	2	Подготовка к лабораторной работе №26, изучение литературы
27	Определенный интеграл.	2	Подготовка к контрольной работе №9, опрос на зачете
28	Численные методы вычисления определенных интегралов.	2	Подготовка к лабораторной работе №27, опрос на зачете
29	Дифференциальные уравнения 1 порядка.	2	Подготовка к лабораторной работе №28, изучение литературы
30	Дифференциальные уравнения 2 порядка.	2	Подготовка к лабораторной работе №29, изучение литературы
31	Численные методы решения дифференциальных уравнений	2	Подготовка к лабораторной работе №30, изучение литературы
32	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения.	2	Подготовка к контрольной работе №10, изучение литературы
33	Системы дифференциальных уравнений.	4	Подготовка к лабораторной работе №31, изучение литературы
34	Двойной интеграл.	4	Подготовка к лабораторной работе №32, изучение литературы
35	Тройной интеграл.	4	Подготовка к лабораторной работе №33, изучение литературы
36	Криволинейный интеграл I рода.	4	Подготовка к лабораторной работе №34, изучение литературы
37.	Криволинейный интеграл II рода.	4	Подготовка к лабораторной работе №35, изучение литературы
38.	Поверхностный интеграл I рода.	4	Подготовка к лабораторной работе №36, изучение литературы
39.	Поверхностный интеграл II рода.	4	Подготовка к контрольной работе №11, изучение литературы

40.	Числовые ряды.	4	Подготовка к лабораторной работе №37, изучение литературы
41.	Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов.	4	Подготовка к лабораторной работе №38, изучение литературы
42.	Знакопеременные и знакопостоянные ряды.	4	Подготовка к лабораторной работе №39, изучение литературы
43.	Степенные ряды.	4	Подготовка к контрольной работе №12, изучение литературы

5.3. 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

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) или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров.

6.3. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Лицензионное 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

Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы – не предусмотрены.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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 5.
Соответствие изучаемых разделов, результатов обучения и оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1	Матрицы и операции над ними.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №1, контрольная работа №1, контрольные вопросы к зачету
2	Определитель матрицы и методы его вычисления.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №2, контрольные вопросы к зачету
3	Ранг матрицы и способы его вычисления.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №3, контрольные вопросы к зачету
4	Системы линейных алгебраических уравнений и способы их решения.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №4, контрольная работа №2, контрольные вопросы к зачету
5	Численные методы решения систем уравнений.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №4, контрольные вопросы к зачету

6	Векторы и операции над ними.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №5, контрольные вопросы к зачету
7	Базис. Системы координат.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №5, контрольные вопросы к зачету
8	Произведения векторов.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №6, контрольная работа №3, контрольные вопросы к зачету
9	Прямые на плоскости.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №6, контрольные вопросы к зачету
10	Уравнения плоскости и прямой в пространстве.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №7, контрольные вопросы к зачету
11	Кривые второго порядка. Эллипс.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №7, контрольные вопросы к зачету
12	Гипербола. Парабола.	ОПК-1	Контрольная работа №4, контрольные вопросы к зачету
13	Поверхности второго порядка.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №7, контрольные вопросы к зачету
14	Множества и операции над ними.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №8, контрольные вопросы к зачету
15	Комплексные числа.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №8, контрольные вопросы к зачету
16	Предел последовательности.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №9, контрольные вопросы к зачету
17	Предел функции.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №9, контрольная работа №5, контрольные вопросы к зачету
18	Непрерывность функции.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №10, контрольные вопросы к зачету
19	Производные.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №10, контрольные вопросы к зачету
20	Дифференциалы.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №10, контрольная работа №6, контрольные вопросы к зачету

21	Правило Лопиталья. Исследование функции на экстремум.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №11, контрольные вопросы к зачету
22	Выпуклость и вогнутость. Асимптоты. Общая схема исследования функции.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №11, контрольная работа №7, контрольные вопросы к зачету
23	Функции нескольких переменных.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №12, контрольные вопросы к зачету
24	Экстремум функции нескольких переменных. Градиент.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №12, контрольные вопросы к зачету
25	Численные методы нахождения экстремумов.	ОПК-1	Контрольная работа №8, контрольные вопросы к зачету
26	Неопределенный интеграл.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №26, контрольные вопросы к зачету
27	Определенный интеграл.	ОПК-1	Контрольная работа №9, контрольные вопросы к зачету
28	Численные методы вычисления определенных интегралов.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №27, контрольные вопросы к зачету
29	Дифференциальные уравнения 1 порядка.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №28, контрольные вопросы к зачету
30	Дифференциальные уравнения 2 порядка.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №29, контрольные вопросы к зачету
31	Численные методы решения дифференциальных уравнений	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №30, контрольные вопросы к зачету
32	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения.	ОПК-1	Контрольная работа №10, контрольные вопросы к зачету
33	Системы дифференциальных уравнений.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №31, контрольные вопросы к зачету
34	Двойной интеграл.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №32, контрольные вопросы к зачету
35	Тройной интеграл.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №33, контрольные вопросы к зачету
36	Криволинейный интеграл I рода.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №34, контрольные вопросы к зачету
37.	Криволинейный интеграл II рода.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №35, контрольные вопросы к зачету

38.	Поверхностный интеграл I рода.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №36, контрольные вопросы к зачету
39.	Поверхностный интеграл II рода.	ОПК-1	Контрольная работа №11, контрольные вопросы к зачету
40.	Числовые ряды.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №37, контрольные вопросы к зачету
41.	Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №38, контрольные вопросы к зачету
42.	Знакопеременные и знакопеременные ряды.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе №39, контрольные вопросы к зачету
43.	Степенные ряды.	ОПК-1	Контрольная работа №12, контрольные вопросы к зачету

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

**Перечень оценочных средств,
применяемых для проведения текущего контроля успеваемости по данной дисциплине
за 1 семестр**

Тип контроля	Оценочные средства	
	За 1 ед, балл	Всего, балл
Лабораторная работа №1-7	4	28
Контрольная работа №1-4	15,5	62
Дополнительные баллы		10

Дополнительные баллы студент может набрать по результатам итогового тестирования.

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.

**Перечень оценочных средств,
применяемых для проведения текущего контроля успеваемости по данной дисциплине
за 2 семестр**

Тип контроля	Оценочные средства	
	За 1 ед, балл	Всего, балл
Лабораторная работа №8-12	8	40
Контрольная работа №1-4	12,5	50
Дополнительные баллы		10

Дополнительные баллы студент может набрать по результатам итогового тестирования.

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
1-2	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
3-4	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
5-6	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
7-8	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
2-2,5	Правильно выполнено 50 – 59% заданий и прикреплено к системе Moodle.
3-4	Правильно выполнено 60 – 69% заданий и не прикреплено к системе Moodle.
5-5,5	Правильно выполнено 60 – 69% заданий и прикреплено к системе Moodle.
6-7	Правильно выполнено 70 – 89% заданий и не прикреплено к системе Moodle.
8-8,5	Правильно выполнено 70 – 89% заданий и прикреплено к системе Moodle.
9-10	Правильно выполнено 90 – 100% заданий и не прикреплено к системе Moodle.
11-12,5	Правильно выполнено 90 – 100% заданий и прикреплено к системе Moodle.

**Перечень оценочных средств,
применяемых для проведения текущего контроля успеваемости по данной дисциплине
за 3 семестр**

Тип контроля	Оценочные средства	
	За 1 ед, балл	Всего, балл
Лабораторная работа №26-39	4	56
Контрольная работа №9-12	8,5	34
Дополнительные баллы		10

Дополнительные баллы студент может набрать по результатам итогового тестирования.

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
2-2,5	Правильно выполнено 50 – 59% заданий и прикреплено к системе Moodle.
3-3,5	Правильно выполнено 60 – 69% заданий и не прикреплено к системе Moodle.
4-4,5	Правильно выполнено 60 – 69% заданий и прикреплено к системе Moodle.
5-5,5	Правильно выполнено 70 – 89% заданий и не прикреплено к системе Moodle.
6-6,5	Правильно выполнено 70 – 89% заданий и прикреплено к системе Moodle.

7-7,5	Правильно выполнено 90 – 100% заданий и не прикреплено к системе Moodle.
8-8,5	Правильно выполнено 90 – 100% заданий и прикреплено к системе Moodle.

**Перечень оценочных средств,
применяемых для проведения текущего контроля успеваемости по данной дисциплине
за 4 семестр**

Тип контроля	Оценочные средства	
	За 1 ед, балл	Всего, балл
Лабораторная работа №40-53	2	28
Контрольная работа №13-16	5,5	22
Экзамен		50

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
0,5	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
1	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
1,5	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
2	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	Правильно выполнено 50 – 59% заданий и прикреплено к системе Moodle.
3	Правильно выполнено 60 – 69% заданий и не прикреплено к системе Moodle.
3,5	Правильно выполнено 60 – 69% заданий и прикреплено к системе Moodle.
4	Правильно выполнено 70 – 89% заданий и не прикреплено к системе Moodle.
4,5	Правильно выполнено 70 – 89% заданий и прикреплено к системе Moodle.
5	Правильно выполнено 90 – 100% заданий и не прикреплено к системе Moodle.
5,5	Правильно выполнено 90 – 100% заданий и прикреплено к системе Moodle.

Экзамен оценивается по результатам тестирования в системе Moodle. В системе Moodle предусмотрен перевод набранных баллов по результатам экзаменационного тестирования в 50 бальную шкалу.

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

Полный комплект оценочных средств выложен на Moodle.

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

I

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. $i = 2, j = 2,$

$$\begin{pmatrix} 1 & 0.5 & 1.5 & 0 \\ 3 & -0.3333 & 1 & 0.25 \\ 1.5 & 0.3333 & 0.5 & 0 \\ 1.2 & 1 & -3 & 1 \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 & 1 \\ 6 & 0 & 4 & 0.5 \\ 2.5 & 1.3333 & 0.6667 & 0.6930 \\ 4.4 & 1.5 & -2.667 & 2 \end{pmatrix}$$

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:

<p>1.</p> $A := \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 2 & 3 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix} \quad b := \begin{pmatrix} 7 \\ 1 \\ 6 \end{pmatrix}$	<p>2.</p> $A := \begin{pmatrix} 3 & -1 & 1 \\ 1 & 2 & 4 \\ 5 & 1 & 2 \end{pmatrix} \quad b := \begin{pmatrix} 12 \\ 6 \\ 3 \end{pmatrix}$
--	--

**Задания к лабораторной работе 4 по теме
«Решение систем уравнений численными методами»**

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

Варианты:

<p>1.</p> $A := \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 2 & 3 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix} \quad b := \begin{pmatrix} 7 \\ 1 \\ 6 \end{pmatrix}$	<p>2.</p> $A := \begin{pmatrix} 3 & -1 & 1 \\ 1 & 2 & 4 \\ 5 & 1 & 2 \end{pmatrix} \quad b := \begin{pmatrix} 12 \\ 6 \\ 3 \end{pmatrix}$
--	--

Задания к лабораторной работе 5 по теме «Элементы векторной алгебры»

I) Заданы векторы **a**, **b**.

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

Вариант

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

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

- а) Вычислить смешанное произведение указанных векторов.
 б) Найти модуль векторного произведения указанных векторов.
 в) Вычислить скалярное произведение указанных векторов.
 г) Проверить коллинеарность и ортогональность указанных векторов.
 д) Проверить компланарность указанных векторов.

Вариант:

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

- а) $\mathbf{a}, 3\mathbf{b}, \mathbf{c}$; б) $3\mathbf{a}, 2\mathbf{c}$; в) $\mathbf{b}, -4\mathbf{c}$; г) \mathbf{a}, \mathbf{c} ; д) $\mathbf{a}, 2\mathbf{b}, 3\mathbf{c}$.

Задания к лабораторной работе 6 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 к лабораторной работе 7 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.

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

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.**2****семестр****Задания к лабораторной работе 8 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 $\sqrt[k]{z}$ и z^k . Изобразить корни $\sqrt[k]{z}$ на полярной плоскости.

Задания к лабораторной работе 9 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 10 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 к лабораторной работе 11 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 к лабораторной работе 12 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]

3

семестр

Задания к лабораторной работе 26 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:

N	$f(x)$	N	$f(x)$
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:

N	$f(x)$	$[a, b]$	N	$f(x)$	$[a, b]$
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 27 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 28 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 к лабораторной работе 29 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 к лабораторной работе 30 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 к лабораторной работе 31 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 32 по теме «Двойной интеграл»

1. Изменить порядок интегрирования: $\int_{-2}^{-1} dy \int_{-\sqrt{2+y}}^0 f dx + \int_{-1}^0 dy \int_{-\sqrt{-y}}^0 f dx$.
2. Вычислить : а) $\iint_D (12x^2y^2 + 16x^3y^3) dx dy$, $D: x=1, y=x^2, y=-\sqrt{x}$.
б) $\iint_D ye^{\frac{xy}{2}} dx dy$, $D: y=\ln 2, y=\ln 3, x=2, x=4$.
3. Найти площадь фигуры, ограниченной данными линиями :
а) $y = \frac{3}{x}, y = 4e^x, y = 3, y = 4$.
б) $y^2 - 2y + x^2 = 0, y^2 - 4y + x^2 = 0, y = \frac{x}{\sqrt{3}}, y = \sqrt{3}x$.
4. μ - 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) $D: x^2 + \frac{y^2}{4} \leq 1; \mu = y^2$.
5. 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 к лабораторной работе 33 по теме «Тройной интеграл»

1. 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) $\iiint_V x dx dy dz$, $V : y=10x, y=0, x=1, z=xy, z=0$.

2. Найти объём 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) $z = 2 - 12 \cdot (x^2 + y^2), z = 24x + 2$.

3. Тело V задано ограничивающими его поверхностями, μ - плотность. Найти массу тела. V :

$$64 \cdot (x^2 + y^2) = z^2, x^2 + y^2 = 4, y = 0, z = 0 (y \geq 0, z \geq 0), \mu = \frac{5(x^2 + y^2)}{4}.$$

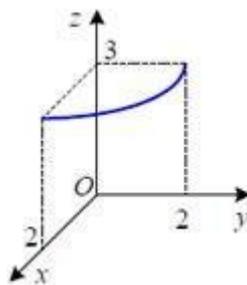
Задания к лабораторной работе 34 по теме «Криволинейный интеграл первого рода»

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.

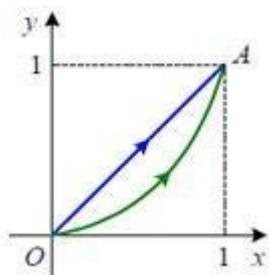


Задания к лабораторной работе 35 по теме «Криволинейный интеграл второго рода»

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

а) L - отрезок прямой OA , где $O(0; 0), A(1; -1)$;

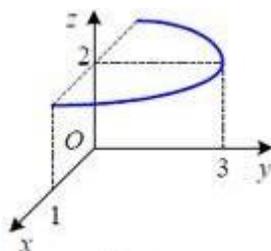
б) L - дуга параболы $y = x^2$ от $O(0; 0)$ до $A(1; -1)$.



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

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

отвечающая условию $y \geq 0$.



Задания к лабораторной работе 36 по теме «Поверхностный интеграл первого рода»

1 Вычислить $\iint_{\Omega} (x^2 + y^2) dS$, где поверхность Ω – 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 Ω , заданной уравнением $z = x^2 + y^2$ и расположенной между плоскостями $z = 0$ и $z = 1$.

Задания к лабораторной работе 37 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 38 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 к лабораторной работе 39 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 удаётся, вычислите сумму ряда.

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

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

4

семестр

Задания к лабораторной работе 40 по теме «Разложение функций в степенные ряды»

1. _____

Разлож

2. _____

Вычисл

Задания к лабораторной работе 41 по теме «Скалярное поле»

1. Найдите градиент скалярного поля и проверьте, является ли скалярное поле $u(x,y,z)$ гармоническим. $u(x,y,z) = 3xy z + 3xz + 2xy - 4z - 5$
2. Проверить является ли векторное поле : а) потенциальным, б) соленоидальным. Если поле потенциально, найдите его потенциал. $A = i e x y z + j e x z + k (e x y - 2)$

Задания к лабораторной работе 42 по теме «Векторное поле»

1. _____ П

усть $U(M)$ и $V(M)$ - скалярные поля. Доказать справедливость формулы $grad(UV) = V grad U + U grad V$.

2. $U(M)$ - скалярное поля, $a(M)$ - векторное поле. Доказать справедливость формулы

$$div(Ua) = \nabla \cdot (Ua) = (grad U \cdot a) + U div a$$

3. Доказать справедливость формулы

$$rot(a \times b) = a div b - b div a + (b \cdot \nabla) a - (a \cdot \nabla) b,$$

где $a(M)$ и $b(M)$ - векторные поля.

Задания к лабораторной работе 43 по теме «Свойства основных классов векторных полей»

1. Являются ли следующие векторные поля потенциальными?

а) $F = \tau$

б) $F = (x^2, -y^2, xz)$

в) $F = y^2(1-z)i + 2xy(1-z)j - (xy^2 - 3z^2)k$

г) $F = xi + yxj + zyk$

д) $F = xyi - zj + xk$

2. Показать, что следующие векторные поля потенциальны, и найти их потенциалы:

а) $F = x^2i + y^2j + z^2k$

б) $F = yzi + xzj + yxk$

в) $F = (z-2x, z-2y, x+y)$

г) $F = (y^2z^3, 2xyz^3 + z^2, 3xy^2z^2 + 2yz + 1)$

3. Показать, что плоское поле

$$F(2xy^3 + 2xysin(x^2y), 3x^2y^2 + x^2\sin(x^2y))$$

потенциально, и найти его потенциал.

4. Показать, что если векторное поле $F = f(r) \cdot r$, где $r = xi + yj + zk$ и $r = |r|$, соленоидально, то $f(r) = \frac{k}{r^3}$

5. Будет ли пространственное поле $F = r \cdot (c \times r)$, где $r = xi + yj + zk$ и $r = |r|$, и c – постоянный вектор, соленоидальным?

6. Показать, что пространственное поле $F = f(r) \cdot r$, где $r = (x, y, z)$ и $r = |r|$, потенциально и найти его потенциал.

7. Показать, что если векторное поле F потенциально, то векторное поле $c \times F$ (где c – постоянный вектор) является соленоидальным. Верно ли обратное?

Задания к лабораторной работе 44 по теме «Случайные события»

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

2. На шести карточках написаны буквы A, M, K, C, B, O . 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 45 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 46 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 47 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 48 по теме «Формула полной вероятности. Теорема Байеса»

1. _____ И
з 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. _____ И
з 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 49 по теме «Повторные независимые испытания.

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 наименее вероятное число попаданий и соответствующую вероятность.

Задания к лабораторной работе 50 по теме «Дискретные случайные величины»

В следующих задачах требуется найти законы распределения случайных величин $3X$, A , $AX - 5X$, X^2 , X , по закону распределения для дискретной случайной величины X , данному 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 51 по теме «Функции и плотности распределения вероятностей случайных величин»

1. _____ И
зобразить 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. _____ П
остроить графики следующих функций распределения. Определить вероятность того, что случайная величина попадет 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 52 по теме «Числовые характеристики случайной величины»

1. _____ Н
айти 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. _____ В
озможные 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 53 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

I

семестр

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 её 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) $2b, c$; с) 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 $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & -4 \\ -1 & 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 1 & 4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 1 & -3 & 2 \end{pmatrix}$.

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

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

(1 2 3)

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: $(\vec{a} - \vec{b}) - (\vec{b} + \vec{c})\vec{a} + \vec{a}\vec{b}\vec{c} - (2\vec{a} - \vec{b}) \times \vec{a}$.

Образец контрольной работы №4 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 φ значения π

через промежуток $\frac{\pi}{8}$; 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.

2

семестр

**Образец контрольной работы №5 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	

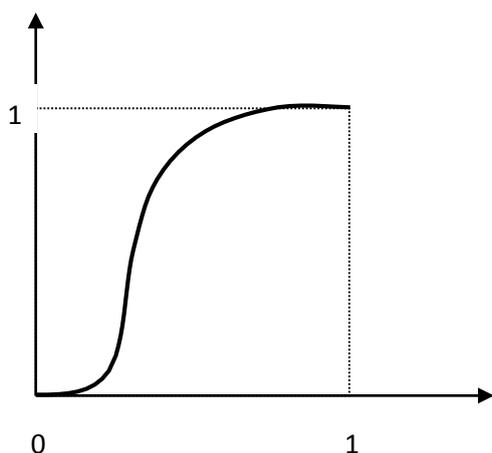
IV) Заданы функции $f(x), g(x)$: $f(x) = \frac{1}{2x}$, $g(x) = \frac{x^2}{3}$.

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 №6 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) $\begin{cases} x = \frac{3t^2 + 1}{3t^3}, \\ y = \sin\left(\frac{t^3}{- + t}\right). \end{cases}$

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

**Образец контрольной работы №7 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:

$$y = -(x \lfloor (x+2) \rfloor)^2.$$

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:

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

**Образец контрольной работы №8 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) $f(x) = x^4 - 2x^2 + 3$;

3 семестр

**Образец контрольной работы №9 по разделу
«Интегрирование»**

ВАРИАНТ 0.

Задание 1.

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

дифференцированием.

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

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 Oх фигуры, ограниченной параболой $y = x^2$ и $y = \sqrt{x}$.

**Образец контрольной работы №10 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 №11 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 №12 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: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+3}{n^3-2}$

$$\infty \quad (-1)^n$$

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:

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

4 семестр

**Образец контрольной работы №13 по разделу
«Разложение функций в ряд»
ВАРИАНТ 0.**

$$1 - \frac{x^2}{2}$$

Задание 1. Вычислить определенный интеграл $\int_0^3 e^x dx$ 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 №14 по разделу
«Скалярное и векторное поля»
ВАРИАНТ 0.**

1. Фигура ABC состоит из тонких прямых стержней AB , AC , BC с концами в точках $A(-1,0)$, $B(0,2)$, $C(1,0)$ и с линейной плотностью $\mu(x,y) = \sqrt{1+y}$. Найти момент инерции этой фигуры относительно оси OX .
2. Вычислить интеграл $\int_{AB} x dx + (y+x) dy$ вдоль дуги $y = \sin x$ между точками $A(0,0)$, $B\left(\frac{\pi}{2}, 1\right)$.
3. Используя формулу Грина, вычислить циркуляцию векторного поля $\vec{A}(x,y) = \frac{x}{y} \vec{i} + y \vec{j}$ по контуру, образованному линиями $L_1 : x^2 - y^2 = 1$ и $L_2 : x = 2$, при положительном направлении обхода.
4. Найти массу всей замкнутой поверхности, образованной поверхностями $z = x^2 + y^2$ ($x \geq 0, y \geq 0$), $x = 0$, $y = 0$, $z = 4$, с поверхностной плотностью $\mu(x,y,z) = x^2 + y^2$.
5. Найти поток вектора $\vec{A}(x,y,z) = y^2 \vec{i} + e^{x+y} \vec{j} + z \vec{k}$ через часть плоскости $x = z$, находящуюся внутри цилиндра $x^2 + y^2 = 1$, в положительном направлении относительно оси OZ .
6. Найти поток вектора $\vec{A}(x,y,z) = x \vec{i} + y^2 \vec{j} + z \vec{k}$ через замкнутую поверхность, ограничивающую общую часть шаров $x^2 + y^2 + z^2 \leq 4$, $(x-2)^2 + y^2 \leq 4$, в направлении внешней нормали.

**Образец контрольной работы №15 по разделу
«Теория вероятностей»
ВАРИАНТ 0.**

1. На каждой из четырех одинаковых карточек напечатана одна из следующих букв а, б, р, ы. 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 №16 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 (ξ, η) :

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

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

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 игральном костях.
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.
12. Устройство состоит из 1 000 элементов, работающих независимо друг от друга. Вероятность отказа любого элемента в течение 10 минут равна 0,003. Найдите вероятность того, что за 10 минут откажут ровно три элемента.
13. Вероятность того, что стрелок попадёт в мишень при одном выстреле, равна 0,9. Стрелку выдают патроны до тех пор, пока он не промахнётся. Составьте закон распределения случайной величины X – числа патронов, выданных стрелку.
14. Фабрика отправила на торговую базу 500 изделий. Вероятность повреждения в пути одного изделия равна 0,002. Найдите закон распределения случайной величины X – числа повреждённых изделий в пути следования.
15. Машина состоит из 3 000 элементов, работающих независимо друг от друга. Вероятность отказа любого элемента в течение 30 минут равна 0,001. Найдите вероятность того, что за 30 минут откажут ровно три элемента.

**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.

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

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

13. 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.

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

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

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	$\frac{1}{27}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{3}{113}$	$\frac{6}{203}$	$\frac{5}{74}$

	предложенных.													
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="margin-left: 20px;"> <tr> <td>X</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>p</td> <td>0,1</td> <td>p^2</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 испытаниях 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	(0,38; 1,62)	(-1,16; 3,16)	(-0,08; 2,08)	(0,34; 1,66)	(0,26; 1,74)								

	$n = 400.$																				
86	<p>Методом моментов по выборке</p> <table border="1"> <tr> <td>X</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>n</td> <td>80</td> <td>15</td> <td>5</td> </tr> </table> <p>найти точечную оценку параметра λ, предполагая, что теоретическое распределение является показательным:</p> $f(x) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda x}, & x \geq 0 \\ 0, & x < 0 \end{cases}$	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 χ^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	33															
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) μ_{xy} :	0,43	0,72	0,57	0,29	0,41															
	<table border="1"> <tr> <td>$y \backslash x$</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>	$y \backslash x$	-2	-1	0	1	-2	20	0	10	0	1	20	10	20	20					
$y \backslash x$	-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, 3	Г,Д, 3															
13.	Пусть \tilde{a} - точечная статистическая оценка параметра a . Тогда (выбрать все правильные варианты) оценка \tilde{a}	В,Г	А,Б	Б,В,Г	Б,Г,Д	А,В															

<p>А) эффективная, если $D(\tilde{a}) = a$; Б) состоятельная, если $D(\tilde{a}) = \min$; В) несмещенная, если $M(\tilde{a}) = a$;</p> <p>Г) эффективная, если $D(\tilde{a}) = \min$; Д) несмещенная, если $\tilde{a} \rightarrow a$ по вероятности при $n \rightarrow \infty$.</p>					
---	--	--	--	--	--

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

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

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.

Преподаватель, реализующий дисциплину (модуль), в зависимости от уровня подготовленности обучающихся может использовать иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

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

а) 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>

б) 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>

в) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». URL: 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:

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).