

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

Кафедра общей математики

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета биологии и экологии



О.А. Маракаев
«21» мая 2024 г.

Рабочая программа
«Математика»

Направление подготовки
04.03.01 Химия

Направленность (профиль)
«Медицинская и фармацевтическая химия»

Форма обучения
очная

Программа одобрена
на заседании кафедры
протокол № 8 от «25» апреля 2024 года

Программа одобрена
НМК математического факультета
протокол № 9 от «03» мая 2024 года

Ярославль

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины являются:

- изучение разделов высшей математики, аппаратом которых описываются процессы и явления современной химии;
- приобретение навыков исследования математических моделей химических процессов;
- развитие математической культуры, достаточной для самостоятельного освоения в дальнейшем математических методов.

Материалы курса могут быть использованы для разработки и применения численных методов решения задач из многих областей знания, для построения и исследования математических моделей таких задач.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математика» относится к обязательной части дисциплин Блока 1 учебного плана.

Для освоения данной дисциплиной студенты должны владеть правилами сложения и умножения дробей, производить арифметические действия со скобками, уметь решать линейные и квадратные уравнения, знать основные формулы алгебры и тригонометрии, иметь представление о началах математического анализа.

Основные положения дисциплины могут быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин: информатика, физика, физико-химические дисциплины.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих элементов компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ООП ВО и приобретения следующих знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

Формируемая компетенция (код и формулировка)	Индикатор достижения компетенции (код и формулировка)	Перечень планируемых результатов обучения
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений.	ОПК-1.1 Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов.	Знать: – основные понятия и теоремы линейной алгебры и математического анализа; виды основных функциональных зависимостей; – виды комбинаторных схем, понятия случайного события, вероятностей, законы распределения. Уметь: – делать выводы о количестве решений системы линейных уравнений, анализировать функции одной переменной; – решать задачи теории вероятностей, пользоваться правилами вычисления вероятностей, находить числовые характеристики случайных величин. Владеть навыками: – решения систем линейных уравнений, нахождения пределов функции в точке и на бесконечности, нахождения производных и первообразных функций; – использования комбинаторных формул, использования MS Excel для нахождения числовых характеристик случайных величин.

<p>ОПК-4 Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач.</p>	<p>ОПК-4.1 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – понятие системы линейных уравнений, определителя квадратной матрицы, обратной матрицы; – основные определения векторной алгебры и аналитической геометрии; – основные определения и формулы математического анализа; – основные понятия и виды дифференциальных уравнений; – основные формулы комбинаторики; – основные виды случайных величин. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять простейшие действия над матрицами; – производить линейные операции над векторами; – находить производные и интегралы функций; – производить арифметические действия с комплексными числами; – находить вероятность события; – находить числовые характеристики случайных величин. <p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> – решения систем линейных уравнений; – нахождения точки пересечения двух прямых на плоскости; – регрессионного анализа.
	<p>ОПК-4.2 Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные способы аппроксимации численных характеристик. <p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> – решения задач с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик.

4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 18 зачетных единиц, 648 акад.ч.

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание	Семестр	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и их трудоемкость (в академических часах)						Формы текущего контроля успеваемости Форма промежуточной аттестации (по семестрам) Формы ЭО и ДОТ (при наличии)
			Контактная работа						
			лекции	практические	лабораторные	консультации	аттестационные испытания	самостоятельная работа	
1	Системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений.	1	18	36		4		25	Контрольная работа №1
2	Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии.	1	18	36		4		26	Контрольная работа №2 Контрольная работа №3
						0,3		12,7	Зачет
	Итого за 1 семестр		36	72		8	0,3	63,7	
3	Элементы математического анализа.	2	36	72		8		51	Контрольная работа №4 Контрольная работа №5 Контрольная работа №6 Контрольная работа №7
						0,3		12,7	Зачет
	Итого за 2 семестр		36	72		8	0,3	63,7	
4	Комплексные числа.	3	2	8		2		10	Контрольная работа №8
5	Дифференциальные уравнения.	3	13	34		4		31	Контрольная работа №9
6	Элементы комбинаторики.	3	3	12		2		10	Контрольная работа №10
						0,3		12,7	Зачет
	Итого за 3 семестр		18	54		8	0,3	63,7	
7	Элементы теории вероятности (события, вероятность события).	4	5	14		2		7	Контрольная работа №11 Контрольная работа №12
8	Дискретные случайные величины.	4	5	14		2		7	Контрольная работа №13
9	Двумерные дискретные случайные величины.	4	4	13		2		7	Контрольная работа №14
10	Непрерывные случайные величины.	4	4	13		2		7	Контрольная работа №15
						2	0,5	33,5	Экзамен
	Итого за 4 семестр		18	54		10	0,5	61,5	
	ИТОГО		108	252		34	1,4	252,6	

Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений.

1.1 Понятие системы линейных уравнений и её решения. Матричная запись систем линейных уравнений. Простейшие операции над матрицами (сложение матриц, умножение матрицы на число, умножение матриц, транспонирование матрицы).

1.2 Понятие определителя квадратной матрицы (второго, третьего и четвертого порядков). Некоторые свойства определителей. Геометрический смысл определителя.

1.3 Решение систем линейных уравнений методом Крамера.

1.4 Понятие обратной матрицы. Решение систем линейных уравнений при помощи обратной матрицы.

1.5 Метод Жордана-Гаусса решения систем линейных уравнений. Применимость метода Жордана-Гаусса. Нахождение обратной матрицы при помощи метода Гаусса.

1.6 Аппроксимация численных характеристик.

Раздел 2. Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии.

2.1 Понятие вектора, координат вектора, длины вектора. Линейные операции над векторами (сложение, умножение на вещественное число). Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения.

2.2 Нулевой, коллинеарные вектора, компланарные вектора. Понятие линейной зависимости векторов. Базис. Преобразование координат вектора при переходе к новому базису.

2.3 Прямая на плоскости и в пространстве (общее уравнение прямой, уравнение прямой в отрезках, каноническое уравнение прямой, уравнение прямой с угловым коэффициентом). Условие параллельности и перпендикулярности прямых. Угол между прямыми на плоскости. Точка как пересечение прямых.

2.4 Плоскость в пространстве (общее уравнение плоскости, уравнение плоскости в отрезках). Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки. Прямая как пересечение двух плоскостей.

Раздел 3. Элементы математического анализа.

3.1 Определение предела. Непрерывность функции в точке. Левый и правый пределы. Предел суммы, произведения, частного. Замечательные пределы. Виды неопределенностей, правила их раскрытия.

3.2 Производная и дифференциал. Правила нахождения производных. Таблица производных. Геометрический смысл производной. Нахождение производной по определению.

3.3 Правило Лопиталя вычисления предела функции.

3.4 Возрастание и убывание функций (признаки, достаточные и необходимые условия). Экстремумы функций. Выпуклость и вогнутость функции. Точки перегиба.

3.5 Асимптоты (виды, нахождение).

3.6 Неопределенный интеграл. Таблица основных интегралов. Интегрирование при помощи замены. Интегрирование по частям.

3.7 Понятие определенного интеграла. Вычисление площади плоской фигуры.

3.8 Интегрирование простейших рациональных дробей.

3.9 Интегрирование рациональных дробей при помощи разложения на простейшие дроби.

Раздел 4. Комплексные числа.

4.1 Понятие комплексного числа.

4.2 Алгебраическая форма комплексного числа. Сложение, вычитание, умножение и деление комплексных чисел.

4.3 Тригонометрическая и показательная форма комплексного числа.

4.4 Возведение комплексных чисел в степень.

4.5 Извлечение корней из комплексных чисел. Квадратное уравнение с комплексными корнями.

Раздел 5. Дифференциальные уравнения.

5.1 Дифференциальные уравнения. Основные понятия и определения. Постановка задачи Коши.

5.2 Дифференциальные уравнения первого порядка (с разделяющимися переменными, однородные, неоднородные).

5.3 Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка.

Раздел 6. Элементы комбинаторики.

6.1 Правила комбинаторики (сложение, умножение). Основные формулы комбинаторики (размещения без повторений из n элементов по m , перестановки без повторений из n элементов, перестановки с повторениями, сочетания без повторений из n элементов по m).

Раздел 7. Элементы теории вероятности (события, вероятность события).

7.1 Формула для нахождения вероятности события. Наибольшее и наименьшее значение вероятности.

7.2 Формула и смысл геометрической вероятности.

7.3 Формула вероятности суммы несовместных событий.

7.4 Формула вероятности суммы совместных событий.

7.5 Формула вероятности произведения зависимых событий.

7.6 Формула вероятности произведения независимых событий.

7.7 Формула условной вероятности.

7.8 Формула полной вероятности.

7.9 Формула Байеса.

Раздел 8. Дискретные случайные величины.

8.1 Ряд распределения, полигон распределения.

8.2 Функция распределения.

8.3 Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение.

8.4 Биномиальное распределение.

8.5 Распределение Пуассона.

Раздел 9. Двумерные дискретные случайные величины.

9.1 Системы случайных величин.

9.2 Коэффициент корреляции Пирсона (взаимосвязь случайных величин).

9.3 Линия регрессии, коэффициент регрессии.

Раздел 10. Непрерывные случайные величины.

10.1 Функция распределения, функция плотности.

10.2 Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение.

10.3 Равномерное распределение.

10.4 Нормальное распределение.

5. Образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

В процессе обучения используются следующие образовательные технологии:

Вводная лекция – дает первое целостное представление о дисциплине и ориентирует студента в системе изучения данной дисциплины. Студенты знакомятся с назначением и задачами курса, его ролью и местом в системе учебных дисциплин и в системе подготовки в целом. Дается краткий обзор курса, история развития науки и практики, достижения в этой сфере, имена известных ученых, излагаются перспективные направления исследований. На этой лекции высказываются методические и организационные особенности работы в рамках данной дисциплины, а также дается анализ рекомендуемой учебно-методической литературы.

Академическая лекция (или лекция общего курса) – последовательное изложение материала, осуществляемое преимущественно в виде монолога преподавателя с применением мультимедийных презентаций. Требования к академической лекции: современный научный уровень и насыщенная информативность, убедительная аргументация, доступная и понятная речь, четкая структура и логика, наличие ярких примеров, научных доказательств, обоснований, фактов.

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков и закреплению полученных на лекции знаний.

Консультации – групповые занятия, являющиеся одной из форм контроля самостоятельной работы студентов.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При осуществлении образовательного процесса используются:

- операционные системы семейства Microsoft Windows;
- программы Microsoft Office;
- программа Adobe Acrobat Reader;
- браузеры Mozilla Firefox, Google Chrome.

7. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (при необходимости)

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются:

1. Автоматизированная библиотечно-информационная система «БУКИ-NEXT»
http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php
2. Электронно-библиотечная система «Юрайт» <https://www.urait.ru/>
3. Электронно-библиотечная система «Консультант Студента»
<https://www.studentlibrary.ru/>

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости), рекомендуемых для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Баврин, И.И. Высшая математика для химиков, биологов и медиков : учебник и практикум для вузов / И.И. Баврин. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 397 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-07021-7. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/468944>
2. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В.Е. Гмурман. – 12-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 479 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00211-9. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/468331>
3. Ильин В.А. Аналитическая геометрия: Учебник для вузов. / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк; М-во образования РФ - 6-е изд. стереотип. - М.: Физматлит, 2002. – 240 с.
http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_card.php?rec_id=301469&cat_cd=YARSU

б) дополнительная литература

1. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах: В двух частях.. Ч.1. / Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. - 6-е изд. - М.: ОНИКС 21 век, 2003. – 304 с.
http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_card.php?rec_id=298758&cat_cd=YARSU

2. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах: В двух частях.. Ч.2. / Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. - 6-е изд. - М.: ОНИКС 21 век, 2003. – 416 с. http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_card.php?rec_id=298760&cat_cd=YARSU

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает в свой состав специальные помещения:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;
- учебные аудитории для проведения практических занятий (семинаров);
- учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций;
- учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания технических средств обучения.

Специальные помещения укомплектованы средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (ноутбук и/или персональный компьютер, мультимедиа-проектор, настенный проекционный экран).

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, хранящиеся на электронных носителях и обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Число посадочных мест в лекционной аудитории больше либо равно списочному составу потока, а в аудитории для практических занятий (семинаров) – списочному составу группы обучающихся.

Автор:

Ассистент кафедры общей математики



Е.С.Самсонова

**Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации студентов
по дисциплине**

**1. Типовые контрольные задания и иные материалы,
используемые в процессе текущего контроля успеваемости**

Контрольная работа №1

(проверка сформированности ОПК-1, индикатор ОПК-1.1, ОПК-4, индикатор ОПК-4.1,
индикатор ОПК-4.2)

Вариант №1

1. Для матриц A , B и C вычислить $A \cdot B^T + C$

$$A = \begin{pmatrix} -3 & 18 & 10 \\ 16 & 5 & -2 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 12 & -2 & 11 \\ -6 & 9 & -12 \end{pmatrix}; C = \begin{pmatrix} 1 & 12 \\ 8 & 3 \end{pmatrix}$$

2. Найти определитель матрицы:

$$A = \begin{pmatrix} -5 & -1 & -6 \\ -2 & -2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

3. Решить систему линейных уравнений, используя правило Крамера.

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - x_3 = -3 \\ x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 3 \\ -x_1 - 5x_2 + 2x_3 = 3 \end{cases}$$

4. Решить систему линейных уравнений при помощи обратной матрицы

$$\begin{cases} -2x_1 - x_2 + 3x_3 = -4 \\ x_1 - 2x_2 + 2x_3 = 5 \\ -3x_1 + 4x_2 + x_3 = -1 \end{cases}$$

5. Доказать что $\det A = \det A^T$, для матрицы 3×3 .

6. Найти обратную матрицу, используя метод Гаусса:

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

7. Решить систему линейных уравнений используя метод Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + 5x_3 = -4 \\ -2x_1 + 2x_2 + x_3 = -3 \\ x_1 + x_2 + x_3 = 2 \end{cases}$$

Вариант №2

1. Для матриц A , B и C вычислить $A \cdot B^T + C$

$$A = \begin{pmatrix} 13 & -2 & 10 \\ 5 & -11 & 1 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 2 & -4 & -6 \\ 1 & -5 & -10 \end{pmatrix}; C = \begin{pmatrix} 5 & 100 \\ -46 & -13 \end{pmatrix}$$

2. Найти определитель матрицы:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 5 \\ -2 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

3. Решить систему линейных уравнений, используя правило Крамера.

$$\begin{cases} -x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 4 \\ 2x_1 - 5x_2 - 7x_3 = -9 \\ x_1 + 2x_2 = 0 \end{cases}$$

4. Решить систему линейных уравнений при помощи обратной матрицы

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

5. Доказать, что $\det(3A) = 27 \det A$, для матрицы 3×3 .

6. Найти обратную матрицу, используя метод Гаусса:

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

7. Решить систему линейных уравнений используя метод Гаусса.

$$\begin{cases} -2x_1 - x_2 + 3x_3 = 7 \\ x_1 - 2x_2 + 2x_3 = 7 \\ -3x_1 + 4x_2 + x_3 = 0 \end{cases}$$

Контрольная работа №2

(проверка сформированности ОПК-1, индикатор ОПК-1.1, ОПК-4, индикатор ОПК-4.1)

Вариант №1

1. Даны вектора

a. $a=(1;-2;3)$, $b=(0;1;-2)$, $c=(1;3;-7)$.

b. $a=(1;2;3)$, $b=(3;1;2)$, $c=(2;-1;-1)$

Проверить являются ли вектора линейно независимыми.

Если да, то выразить вектор $x=(3;6;-15)$ через a, b, c

Если нет, то выразить один из векторов, как линейную комбинацию двух других.

2. Среди векторов $a=(1,0,-2)$, $b=(2,-1,3)$, $c=(0,0,-4)$, $d=(1,-1,1)$ указать те, которые образуют базис. Выбрать один из базисов, и выразить вектор, не входящий в него как линейную комбинацию базисных векторов.

3. Вектор $x=(-1,-3,4)$ задан в базисе $e_1=(1,-2,3)$, $e_2=(2,0,-1)$, $e_3=(1,-1,2)$, Найти координаты этого вектора в базисе $e_1'=(7,-3,1)$, $e_2'=(0,-3,6)$, $e_3'=(4,1,-3)$.

Вариант №2

1. Даны вектора

1.1 $a=(3;0;-2)$, $b=(-1;2;2)$, $c=(4;7;1)$.

1.2 $a=(-1;2;7)$, $b=(3;-4;1)$, $c=(1;0;15)$

Проверить являются ли вектора линейно независимыми.

Если да, то выразить вектор $x=(-2;13;9)$.

Если нет, то выразить один из векторов, как линейную комбинацию двух других

2. Среди векторов $a=(1,-1,2)$, $b=(3,-3,7)$, $c=(2,0,-1)$, $d=(3,-1,2)$ указать те, которые образуют базис. Выбрать один из базисов, и выразить вектор, не входящий в него как линейную комбинацию базисных векторов.

3. Вектор $x=(-3,5,-2)$ задан в базисе $e_1=(1,2,-1)$, $e_2=(0,1,-1)$, $e_3=(1,0,2)$, Найти координаты этого вектора в базисе $e_1'=(0,4,-5)$, $e_2'=(-2,1,-4)$, $e_3'=(3,2,2)$.

Контрольная работа №3

(проверка сформированности ОПК-1, индикатор ОПК-1.1, ОПК-4, индикатор ОПК-4.1)

Вариант 1

1. Написать общее уравнение прямой проходящей через точку $M=(1;3)$ в направлении вектора $p=(-1; 4)$.

2. Написать уравнение прямой в отрезках, проходящей через точку $M=(-3; 3)$ и отсекающей на оси Ox отрезок равный 6. Записать уравнение в общем виде.

3. Составить каноническое уравнение прямой, проходящей через точки $A=(3;-2)$ и $B=(-2;5)$. Записать уравнение в общем виде.

4. Найти угол между прямыми $5x-3y+20=0$, $\frac{x-1}{-5} = \frac{y+3}{3}$. Найти точку пересечения этих прямых.

5. Написать общее уравнение прямой, отсекающей на оси Oy отрезок равный 4, и образующей с осью Ox угол 45° . Указать точку пересечения этой прямой с осью Ox .

6. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку $A=(2;-1;5)$ параллельно оси Oz , и имеющей нормальный вектор $(2;3;0)$

7. Написать уравнение плоскости, проходящей через три точки $A=(1;-2;6)$, $B=(-3;2;-4)$ и $C=(-2;8;3)$.

8. Найти угол между плоскостями $2x+y+3z+2=0$, $-3x-y+2z-7=0$. Найти линию пересечения этих плоскостей. Записать ее в параметрическом виде.

9. Написать уравнение плоскости, проходящей через две точки $A(0,2,1)$ и $B(1,-1,2)$ перпендикулярно плоскости $x-2y-z+7=0$

Вариант 2

1. Написать общее уравнение прямой проходящей через точку $M=(2;-3)$ в направлении вектора $p=(-2; 6)$.

2. Написать уравнение прямой в отрезках, проходящей через точку $M=(-2; 5)$ и отсекающей на оси Oy отрезок равный -5. Записать уравнение в общем виде.

3. Составить каноническое уравнение прямой, проходящей через точки $A=(1;-2)$ и $B=(-3;5)$. Записать уравнение в общем виде.

4. Найти угол между прямыми $2x-7y+9=0$, $\frac{x-4}{-2} = \frac{y+1}{7}$. Найти точку пересечения этих прямых.

5. Написать общее уравнение прямой, отсекающей на оси Oy отрезок равный 9, и проходящей параллельно прямой $x+2y+3=0$. Указать точку пересечения этой прямой с осью Ox .

6. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку $A=(1;-1;3)$ параллельно оси Oy , и имеющей нормальный вектор $(2;0;-4)$

7. Написать уравнение плоскости, проходящей через три точки $A=(-1;2;1)$, $B=(-3;2;-1)$ и $C=(-2;2;-3)$.

8. Найти угол между плоскостями $-x+5y+4z-9=0$, $-4x-5y+z-2=0$. Найти линию пересечения этих плоскостей. Записать ее в параметрическом виде.

9. Написать уравнение плоскости, проходящей через точки А(-1,2,1) и В(1,-2,2) перпендикулярно плоскости $-x+3y+7z-3=0$

Контрольная работа №4

(проверка сформированности ОПК-1, индикатор ОПК-1.1, ОПК-4, индикатор ОПК-4.1)

Вариант 1

1. Найти пределы функций, указав вид неопределенности

$$1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 3x + 1}{3x^2 + x + 4}; \quad 2) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 5x - 2}{2x^2 - x - 6};$$

$$3) \lim_{x \rightarrow 4} \frac{2 - \sqrt{x}}{x^2 - 4x}; \quad 4) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x + \sin 3x}{6x};$$

$$5) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x-3}{2x+5} \right)^{x-1}; \quad 6) \lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\sqrt{1+x+x^2} - \sqrt{1-x+x^2} \right)$$

2. Найти левый и правый пределы функции $y = \frac{1}{x-2}$

при $x \rightarrow 2$;

при $x \rightarrow +\infty$;

при $x \rightarrow -\infty$.

Вариант 2

1. Найти пределы функций, указав вид неопределенности

$$1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 - 2x + 1}{2x^2 + x - 3}; \quad 2) \lim_{x \rightarrow -5} \frac{2x^2 + 15x + 25}{5 - 4x - x^2};$$

$$3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{9+x} - \sqrt{9-x}}{x^2 + 6x}; \quad 4) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x + \sin 5x}{6x};$$

$$5) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x+2}{3x-4} \right)^{2-x}; \quad 6) \lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\sqrt{9+5x+x^2} - \sqrt{4-x+x^2} \right)$$

2. Найти левый и правый пределы функции $y = \frac{1}{x+1}$

при $x \rightarrow -1$;

при $x \rightarrow +\infty$;

при $x \rightarrow -\infty$.

Контрольная работа №5

(проверка сформированности ОПК-1, индикатор ОПК-1.1, ОПК-4, индикатор ОПК-4.1)

Вариант 1

1. Найти производные следующих функций.

$$\begin{array}{ll}
1) y = \operatorname{ctg}(x) + 2^x + 3\sqrt{x^4} & 2) y = 4x^3 \cdot \cos(x) \\
3) y = \log_5(x+3) - x^5\sqrt{x} & 4) y = \frac{4\operatorname{tg}(x)}{\ln(x)} \\
5) y = \frac{\sqrt{x^2+1}}{x} + \arccos\frac{1}{x^2} & 6) y = (x+1) \cdot \cos(\ln(x^9)) \\
7) y = \frac{\arccos(\ln^5(3x))}{\sin^3(6^x)} & 8) y = \sqrt{x} \cdot \ln\left(\frac{\operatorname{arctg}^3(2x^5)}{\sin(\ln(\sqrt{x^3}))}\right) \\
9) y = x^{7^x} & 10) y = (\arcsin x)^{\ln(4x)}
\end{array}$$

2. Найти производную функции $f(x)=5x^3+4x^2-45$ в точке $x_0=-2$ по определению.

3. Написать уравнение касательной к $f(x)=\sin^2x+\cos x \cdot \sin x+\cos^3x$ в точке $x_0=\pi/2$.

4. Найти дифференциал функции, заданной неявно: $y^3\cos x+\operatorname{tg}^2x+yx^5=0$.

5. Найти предел функции, используя правило Лопиталья, $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}} \frac{1-2\sin x}{1-\sqrt{3}\operatorname{tg}x}$.

Вариант 2

1. Найти производные следующих функций.

$$\begin{array}{ll}
1) y = \arccos(x) + 7^x + 2\sqrt{x^6} & 2) y = 3x^5 \cdot \operatorname{tg}(x) \\
3) y = \log_8(x+7) - x^3\sqrt{x} & 4) y = \frac{\cos(x)}{5\ln(x)} \\
5) y = \ln(\sqrt{x-2}) + \sqrt{x^2-2x} & 6) y = 3x^4 \sin(\operatorname{tg}(-x^{-2})) \\
7) y = \frac{\operatorname{tg}(\ln^5(x^8))}{\sin^7(7^x)} & 8) y = \sqrt{x} \cdot \ln\left(\frac{\operatorname{arctg}^3(\ln(3x))}{\sin(\ln(\sqrt{x^3}))}\right) \\
9) y = x^{6^x} & 10) y = (\operatorname{tg}x)^{\cos(3x)}
\end{array}$$

2. Найти производную функции $f(x)=9x^4-6x^2-4$ в точке $x_0=-1$ по определению.

3. Написать уравнение касательной к $f(x)=\cos^2x+\cos x \cdot \sin x+3x^2$ в точке $x_0=\pi$.

4. Найти дифференциал функции, заданной неявно: $x \cdot \operatorname{tg}y+\cos x+y^2 \cdot x^5=0$.

5. Найти предел функции, используя правило Лопиталья, $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1-x^2}{\ln x}$.

Контрольная работа №6

(проверка сформированности ОПК-1, индикатор ОПК-1.1, ОПК-4, индикатор ОПК-4.1)

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

1. Исследовать функцию и построить её график.

2. Исследовать функцию $f(x) = \frac{x^2 + x}{x^2 - 3x + 2}$ и построить её график
3. Исследовать функцию $f(x) = (x^2 - 2x)e^x$ и построить её график
4. Исследовать функцию $y = x^2 / (x - 1)^2$ и построить её график
5. Исследовать функцию $y = \frac{x^3}{x^2 - 4}$ и построить её график
6. Исследовать функцию $y = -(x + 1)e^{x+2}$ и построить её график
7. Исследовать функцию $y = \sqrt[3]{x(x + 3)^2}$ и построить её график

Контрольная работа №7

(проверка сформированности ОПК-1, индикатор ОПК-1.1, ОПК-4, индикатор ОПК-4.1)

Вариант 1

Вычислить следующие интегралы:

- $\int (2 - 6x)e^{-3x} dx;$
 - $\int (3x^2 - x + 4)\cos 3x dx;$
 - $\int_0^{+\infty} \frac{x dx}{x^4 + 4};$
 - $\int \frac{3 dx}{2x - 3};$
 - $\int \frac{7 dx}{(3 - x)^3};$
 - $\int \frac{x dx}{x^2 + 2x + 3};$
 - $\int \frac{dx}{(x^2 + 2x + 3)^2};$
 - $\int \frac{x^3 + 1}{(x^2 - x)(x^2 + x + 1)} dx;$
9. Вычислить площадь фигуры, ограниченной кривой $y = (x - 2)^2 + 2$ и прямой, проходящей через точки $A=(1,3)$ и $B=(4,6)$. Изобразить на рисунке.

Вариант 2

Вычислить следующие интегралы:

- $\int \operatorname{arctg} \sqrt{x^2 - 5} dx;$
- $\int (4x^3 - 1)\cos 2x dx;$
- $\int_{-\infty}^3 7e^{3x+5} dx;$

4. $\int \frac{2dx}{7-x};$

5. $\int \frac{4dx}{(x-6)^4};$

6. $\int \frac{(x-2)dx}{x^2-4x+7};$

7. $\int \frac{dx}{(x^2-4x+7)^2};$

8. $\int \frac{x^2+1}{(3x+1)^2(x^2+x+2)} dx;$

9. Вычислить площадь фигуры, ограниченной кривой $y = (x+3)^2 - 2$ и прямой, проходящей через точки $A=(-5,2)$ и $B=(-2,-1)$. Изобразить на рисунке.

Контрольная работа №8

(проверка сформированности ОПК-1, индикатор ОПК-1.1, ОПК-4, индикатор ОПК-4.1)

Вариант 1

1. Вычислите: а) $(2-i)(2+i) - (3-2i) + 7$; б) $(1+i)^4$.

2. Вычислить комплексное число z при заданных z_1 и z_2 :

$$z = z_1 \cdot \bar{z}_2 + \frac{z_1}{z_2}, \quad z_1 = 2-3i, \quad z_2 = 1+2i$$

3. Записать комплексные числа в алгебраической форме: а) $\frac{1}{i}$; б) $\frac{1}{1+i}$; в) $\frac{5-i}{i+2}$.

4. Представить следующие комплексные числа в тригонометрической форме:

а) -3 ; б) $-i$; в) $1+i$; г) $-1+i\sqrt{3}$.

5. Найти координаты точки M , изображающей комплексное число

$$z = \frac{5i-2}{3i+1} + i + \frac{8i-3}{2-i}.$$

6. Решите уравнения и изобразите корни на комплексной плоскости:

а) $x^2 - 4x + 8 = 0$; б) $x^2 + ix + 6 = 0$.

7. Найти n -ую степень комплексного числа $z = 1 - \sqrt{3}i$, $n = 4$.

8. Найти корни n -ной степени из комплексного числа $z = 8i$, $n = 3$.

Вариант 2

1. Вычислите: а) $(3+i)(3-i) - (6+2i) + 7$; б) $(i-1)^4$.

2. Вычислить комплексное число z при заданных z_1 и z_2 :

$$z = \bar{z}_1 \cdot z_2 + \frac{z_1}{z_2}, \quad z_1 = 1-3i, \quad z_2 = 2+i$$

3. Записать комплексные числа в алгебраической форме: а) $\frac{1}{i}$; б) $\frac{1}{1-i}$; в) $\frac{3+i}{i-2}$.

4. Представить следующие комплексные числа в тригонометрической форме:

а) -4 ; б) i ; в) $1-i$; г) $-\sqrt{3}+i$.

5. Найти координаты точки M , изображающей комплексное число

$$z = \frac{2-3i}{2i+1} - i + \frac{6i-4}{i+2}.$$

6. Решите уравнения и изобразите корни на комплексной плоскости:

а) $x^2 - 8x + 17 = 0$; б) $x^2 + ix + 20 = 0$.

7. Найти n -ую степень комплексного числа $z = 1 + \sqrt{3}i$, $n = 5$.

8. Найти корни n -ной степени из комплексного числа $z = -8i$, $n = 3$.

Контрольная работа №9

(проверка сформированности ОПК-1, индикатор ОПК-1.1, ОПК-4, индикатор ОПК-4.1)

Вариант № 1

1. Решить д.у. с разделяющимися переменными $(x^2 + 4)y' = 2xy$.

2. Решить однородное д.у. $xy' = y - xe^{\frac{y}{x}}$.

3. Решить неоднородное д.у. первого порядка $y' - \frac{2xy}{1+x^2} = 1 + x^2$, $y(1) = 3$.

4. Решить линейное однородное д.у. второго порядка $y'' - y' - 2y = 0$.

5. Решить линейное неоднородное д.у. второго порядка

$$y'' - 7y' + 6y = 2(x^2 - 2)e^{2x}, y(0) = \frac{3}{16}, y'(0) = -\frac{17}{4}.$$

Вариант № 2

1. Решить д.у. с разделяющимися переменными $y' = -xe^y$.

2. Решить однородное д.у. $(x + y)y' + y = 0$.

3. Решить неоднородное д.у. первого порядка $y' + xy = x$, $y(0) = 8$.

4. Решить линейное однородное д.у. второго порядка $y'' - 25y = 0$.

5. Решить линейное неоднородное д.у. второго порядка

$$y'' + y' - 6y = 36x, y(0) = -1, y'(0) = -12.$$

Контрольная работа №10

(проверка сформированности ОПК-1, индикатор ОПК-1.1, ОПК-4, индикатор ОПК-4.1)

Вариант 1

1. Сколькими способами можно составить пятизначное число из цифр 1, 3, 5, 7, 9?

2. Сколькими способами можно выбрать двух дежурных из 20 человек?

3. Сколькими способами можно из 30 человек назначить председателя и секретаря?

4. Во взводе 5 сержантов и 30 солдат. Сколькими способами можно выбрать наряд из двух сержантов и трёх солдат?

5. Разложить выражение по формуле бинома Ньютона $(2m^2 - n^4)^5$.
6. Есть 11 разных конфет. Сколькими способами их можно разложить в два кармана?
7. Сколько «слов» можно получить, переставляя буквы в слове «Миссисипи»?

Вариант 2

1. Сколькими способами можно расставить на полке 6 книг разных авторов?
2. Сколькими способами можно выбрать 3 разные краски из 5 разных красок?
3. Сколькими способами можно из 20 человек назначить двух дежурных, один из которых - старший?
4. Из 11 роз и 6 гербер нужно составить букет, в котором 3 розы и 2 герберы. Сколько разных букетов можно составить?
5. Разложить выражение по формуле бинома Ньютона $(k^6 - 3d^2)^4$
6. Есть 6 разных монет. Сколькими способами их можно разложить в три кармана?
7. Сколько «слов» можно получить, переставляя буквы в слове «Мармарис»?

Контрольная работа №11

(проверка сформированности ОПК-1, индикатор ОПК-1.1, ОПК-4, индикатор ОПК-4.1)

Вариант 1

1. Найдите вероятность того, что наудачу выбранное целое число от 1 до 27 является делителем числа 60.
2. Определите вероятность того, что четырехзначный номер случайно встретившейся автомашины не содержит одинаковых цифр.
3. В партии из 20 изделий 5 изделий имеют скрытый дефект. Какова вероятность того, что из взятых наугад 4 изделий 2 являются дефектными?
4. В ящике 3 белых и 7 черных шаров. Какова вероятность того, что вынутые наугад два шара окажутся белыми?
5. Найти вероятность попадания точки в прямоугольник со сторонами 3 и 2, заключенный в области, ограниченной параболой $y=x^2-4$ и прямой $y=0$.
6. В квадрат с вершинами A(2,3), B(2,6), C(5,6) и D(5,3) ставится произвольным образом точка M(x,y). Найти вероятность того, что ее координаты удовлетворяют условию $y>x$.
7. Имеется число из 9 цифр. Найти вероятность, что среди всех цифр этого числа имеется две различные пары одинаковых цифр (известно, что одна пара находится среди первых четырех чисел, а вторая среди последних четырех), все остальные числа другие и различны.

Вариант 2

1. Куб с окрашенными гранями распилили на 125 кубиков меньшего размера. Определите вероятность того, что случайно выбранный кубик имеет ровно две окрашенные грани.
2. Найдите вероятность того, что случайно выбранное четырехзначное число составлено только из четных цифр.
3. Из 50 экзаменационных вопросов студент подготовил 40. Определите вероятность того, что из предложенных ему четырех вопросов он знает три.
4. Из колоды карт, содержащей 36 карт, извлекают три карты. Найти вероятность того, что все они одной масти.
5. Найти вероятность попадания точки в прямоугольник со сторонами 3 и 2, заключенный в области, ограниченной параболой $y=-x^2+3$ и прямой $y=-1$.
6. На отрезке $[0,3]$ случайным образом выбрали два числа x и y. Найти вероятность того, что они удовлетворяют неравенствам $x-1 \leq y \leq x+2$.
7. Найти вероятность того, что в восьмизначном числе ровно 4 цифры одинаковые, а остальные различны.

Контрольная работа № 12

(проверка сформированности ОПК-1, индикатор ОПК-1.1, ОПК-4, индикатор ОПК-4.1)

Вариант 1

1. На склад с трех предприятий поступает продукция первого и второго сорта. В продукции первого предприятия содержится 15% второсортных изделий, в продукции второго предприятия – 25%, третьего – 30%. Какова вероятность того, что среди трех изделий (по одному с каждого предприятия) окажутся первосортными

- все изделия
- ровно два изделия
- хотя бы два изделия?

2. Среди студентов 43% умеют танцевать, 37% - петь, 36% - играть в футбол; танцевать и петь – 6%, танцевать и играть в футбол – 7%, петь и играть в футбол – 5%, умеют танцевать, петь и играют в футбол – 2%. Найти вероятность того, что случайно выбранный студент:

- а) умеет петь или танцевать;
- б) умеет петь или танцевать или играть в футбол;
- в) не имеет выше приведенных умений.

3. В коробке лежит 4 белых и 5 красных шаров. Из коробки поочередно достают два шара, не возвращая их обратно. Найти вероятность того, что второй шар будет красный, при условии, что первый шар был белый. Найти вероятность того, что первый и второй шары одного цвета.

4. Пять книжек случайным образом расставляют на полке. (пусть цвета обложек книжек таковы: Желтая, Зеленая, Красная, Синяя, Оранжевая). Найти вероятность того, что Оранжевая книжка стоит первая, при условии, что Зеленая последняя.

5. Два производственных участка по выпуску однотипной продукции за смену выдали количество изделий равное соответственно 400 и 600. Возможный процент брака на первом участке равен 5%, на втором – 4%. Найти вероятность того, что наудачу взятая деталь, из числа поступивших на склад, будет качественной. Взятая деталь оказалась бракованной, найти вероятность, что деталь была выпущена на первом производственном участке.

Вариант 2

1. В цехе работает 3 станка. Вероятность отказа в течение смены для каждого станка равна соответственно 0,1, 0,2, 0,15. Какова вероятность того, что во время смены безотказно проработают

- все три станка,
- ровно два станка,
- хотя бы два станка?

2. На заводе имеется 23% деревянных стульев, 38% - треногих табуретов, 59% - красного цвета; красных деревянных стульев – 16%, красных табуретов – 17%, деревянных табуретов – 10%, треногих деревянных табуретов красного цвета – 7%. Найти вероятность того, что случайно выбранный стул:

- а) деревянный стул или треногий табурет ;
- б) деревянный стул или треногий табурет или красного цвета;
- в) не имеет выше описанных качеств.

3. В коробке лежит 6 зеленых и 3 красных шара. Из коробки поочередно достают два шара, не возвращая их обратно. Найти вероятность того, что второй шар будет красный, при условии, что первый шар был зеленый. Найти вероятность того, что первый и второй шары одного цвета.

4. Пять книжек случайным образом расставляют на полке. (пусть цвета обложек книжек таковы: Желтая, Зеленая, Красная, Синяя, Оранжевая). Найти вероятность того, что Красная книжка стоит первая, при условии, что Синяя не последняя.

5. В тире имеется 5 винтовок. Вероятности попадания из которых соответственно равны 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9. Стрелок берет одну из винтовок. Найти вероятность попадания в цель. Если стрелок промахивается, найти вероятность того, что он стрелял из второй винтовки

Контрольная работа № 13

(проверка сформированности ОПК-1, индикатор ОПК-1.1, ОПК-4, индикатор ОПК-4.1)

Вариант 1

1. Дискретная случайная величина задана рядом распределения:

X	1	3	7	21
P	0,2	0,1	a	0,4

Чему равно a?

2. Дано распределение дискретной случайной величины X. Нарисовать многоугольник распределения вероятностей (полигон). Построить функцию распределения F(X), нарисовать ее график. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение случайной величины X.

X	4	6	8	9
P	0,3	0,1	0,1	0,5

3. Вероятность выигрыша по лотерейному билету равна 0,2. Куплено 3 билета. Найти закон распределения случайной величины X – числа выигрышных билетов. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение случайной величины X.

Вариант 2

1. Дискретная случайная величина задана рядом распределения:

X	-2	0	4	10
P	A	0,15	0,2	0,3

Чему равно a?

2. Дано распределение дискретной случайной величины X. Нарисовать многоугольник распределения вероятностей (полигон). Построить функцию распределения F(X), нарисовать ее график. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение случайной величины X.

X	2	4	8
P	0,1	0,4	0,5

3. Вероятность бесперебойной работы станка в течение смены равна 0,7. Всего 4 станка. Найти закон распределения случайной величины X – числа станков, работающих без остановки. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение случайной величины X.

Контрольная работа № 14

(проверка сформированности ОПК-1, индикатор ОПК-1.1, ОПК-4, индикатор ОПК-4.1)

Вариант 1

1. Со склада в магазин отправили 5000 тарелок. Вероятность повреждения в пути одной тарелки равна 0,004. Найти:

- Вероятность того, что в пути повреждено ровно 3 тарелки.
 - Вероятность того, что в пути повреждено меньше 3.
 - Вероятность того, что в пути повреждено больше 3.
 - Вероятность того, что в пути повреждена хотя бы одна.
2. Найти ряд распределения случайной величины $Z=X^2$, если:

X	-2	1	2	3
P	0.1	0.3	0.2	0.4

Найти $M(X)$, $D(X)$, $M(Z)$, $D(Z)$.

3. Найти уравнение линии регрессии Y на X по таблице.

Y\X	4	9	14	19	24	29	
10	2	3					5
20		7	3				10
30			2	50	2		54
40			1	10	6		17
50				4	7	3	14
	2	10	6	64	15	3	100

Изобразить диаграмму рассеяния и нарисовать линию регрессии. Выписать коэффициент регрессии. Выписать коэффициент корреляции, определить связь величин.

Вариант 2

1. Устройство состоит из 1000 элементов, работающих независимо друг от друга.

Вероятность поломки одного элемента равна 0,002. Найти:

- Вероятность того, что за день сломается ровно 4.
 - Вероятность того, что за день сломается меньше 4.
 - Вероятность того, что за день сломается больше 4.
 - Вероятность того, что за день сломается хотя бы один элемент.
2. Найти ряд распределения случайной величины $Z=(X-1)^2$, если:

X	-2	0	4	5
P	0.1	0.4	0.3	0.2

Найти $M(X)$, $D(X)$, $M(Z)$, $D(Z)$.

3. Найти уравнение линий регрессии Y на X . Изобразить диаграмму рассеяния и линию регрессии. Выписать коэффициент регрессии. Выписать коэффициент корреляции, определить связь величин.

	1	2	3	4	5
X	2	3	4	5	6
Y	8	11	14	17	20

Контрольная работа № 15

(проверка сформированности ОПК-1, индикатор ОПК-1.1, ОПК-4, индикатор ОПК-4.1)

Вариант 1

1. Случайная величина X задана функцией распределения вероятности

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 1 \\ a(x^2 - 2x + 1), & 1 < x \leq 3 \\ 1, & x \geq 3 \end{cases}$$

Найти a , $f(x)$, $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(x)$. Нарисовать графики плотности распределения вероятности и функции распределения. Найти вероятности попадания случайной величины в промежутки $[2,3]$ и $[0,5;2,5]$.

2. Непрерывная случайная величина распределена равномерно на отрезке $[-1,3]$. Найти плотность и функцию распределения вероятности. Изобразить графически. Найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(x)$.

3. Непрерывная случайная величина распределена нормально $N(0,1)$ найти вероятности попадания случайной величины в промежутки:

- $P(0 < z < 1.97)$
- $P(-0.48 < z < 0)$
- $P(z > 1.02)$
- $P(z < -0.42)$
- $P(1.23 < z < 1.9)$
- $P(-0.87 < z < -0.21)$
- $P(-1.12 < z < 0.24)$
- $P(z < 1.22)$
- $P(z > -1.92)$
- $P(z < -2.15; z > 1.62)$

4. Средний вес шоколадной конфеты составляет 16 граммов со стандартным отклонением 0,3 грамма. Определите вероятность того, что конфета весит

- В пределах от 16 до 16,2
- Менее 15,9
- Более 16,3
- Найти a – верхнюю грань веса конфеты, если известно, что вероятность того, что конфета весит меньше этого значения равна 0,9474.

Вариант 2

1. Случайная величина X задана функцией распределения вероятности

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 2 \\ a\left(\frac{x^2}{2} - 2x + 2\right), & 2 < x \leq 4 \\ 1, & x \geq 4 \end{cases}$$

Найти a , $f(x)$, $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(x)$. Нарисовать графики плотности распределения вероятности и функции распределения. Найти вероятности попадания случайной величины в промежутки $[2,3]$ и $[1;3,5]$.

2. Непрерывная случайная величина распределена равномерно на отрезке $[1,6]$. Найти плотность и функцию распределения вероятности. Изобразить графически. Найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(x)$.

3. Непрерывная случайная величина распределена нормально $N(0,1)$ найти вероятности попадания случайной величины в промежутки:

- $P(0 < z < 0.87)$
- $P(-1.38 < z < 0)$
- $P(z > 1.79)$
- $P(z < -1.02)$
- $P(1.37 < z < 1.45)$

- $P(-0.74 < z < -0.35)$
- $P(-1.24 < z < 0.37)$
- $P(z < 1.72)$
- $P(z > -0.97)$
- $P(z < -2.07; z > 1.26)$

4. Исследование телевизионного журнала показало, что горожане смотрят телевизор в среднем 18,6 часов в неделю со стандартным отклонением 2,3 часа. Определите вероятность того, что случайно выбранный человек смотрит телевизор

- В пределах от 16 до 25 часов
- Менее 15 часов
- Более 22 часов
- Найти a – минимальное количество часов, если известно, что вероятность того, что человек смотрит телевизор больше чем это количество часов, равна 0,7454.

Правила выставления оценки по результатам контрольных работ:

Оценка по результатам контрольной работы считается в баллах по каждому заданию по следующему принципу:

- правильно выполненное задание – 1 балла;
- при выполнении задания неправильно – 0 баллов

При выполнении 50%-70% заданий – оценка «удовлетворительно»,

71-90% – оценка «хорошо»,

91-100% – оценка «отлично».

При выполнении менее чем 50% заданий выставляется оценка неудовлетворительно.

2. Список вопросов и (или) заданий для проведения промежуточной аттестации Вопросы к зачету (1 семестр)

1. Понятие системы линейных уравнений. Матричная запись систем линейных уравнений. Простейшие операции над матрицами (сложение матриц, умножение матрицы на число, умножение матриц, транспонирование матрицы)
2. Понятие определителя квадратной матрицы (второго и третьего порядка). Свойства определителей. Методы нахождения определителя. Геометрический смысл определителя.
3. Решение систем линейных уравнений при помощи метода Крамера.
4. Понятие обратной матрицы. Решение систем линейных уравнений при помощи обратной матрицы. Методы нахождения обратной матрицы.
5. Метод Гаусса или метод Жордана-Гаусса.
6. Понятие вектора, координат вектора, длины вектора. Линейные операции над векторами (сложение, умножение на вещественное число). Нулевой, коллинеарные вектора, компланарные вектора. Понятие линейной зависимости векторов. Базис. Преобразование координат вектора при переходе к новому базису.
7. Прямая на плоскости (виды уравнений и их взаимосвязь). Условие параллельности и перпендикулярности прямых. Угол между прямыми на плоскости. Точка как пересечение двух прямых.
8. Плоскость и прямая в пространстве (виды уравнений). Угол между плоскостями. Прямая как пересечение двух плоскостей.

Вопросы к зачету (2 семестр)

1. Предел функции (виды неопределенностей, правила их раскрытия, примеры). Непрерывность функции в точке (примеры непрерывных функций).
2. Производная функции. Геометрический смысл производной. Нахождение производной по определению. Таблица производных. Правила нахождения производных.
3. Возрастание и убывание функций (признаки, достаточные и необходимые условия). Экстремумы функций. Выпуклость и вогнутость функции. Точки перегиба.
4. Асимптоты (виды, нахождение).
5. Неопределенный интеграл. Таблица основных интегралов. Интегрирование при помощи замены. Интегрирование по частям.
6. Понятие определенного интеграла. Вычисление площади плоской фигуры.
7. Интегрирование простейших рациональных дробей.
8. Интегрирование рациональных дробей при помощи разложения на простейшие дроби.

Вопросы к зачету (3 семестр)

1. Алгебраическая форма комплексного числа. Сложение, вычитание, умножение и деление комплексных чисел.
2. Тригонометрическая и показательная форма комплексного числа.
3. Возведение комплексных чисел в степень.
4. Извлечение корней из комплексных чисел. Квадратное уравнение с комплексными корнями.
5. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными
6. Однородные дифференциальные уравнения
7. Неоднородные дифференциальные уравнения первого порядка
8. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка
9. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка
10. Правило сложения, правило умножения происхождения солучфйных событий.
11. Формула размещения без повторений из n элементов по m .
12. Формула перестановок без повторений из n элементов.
13. Формула перестановок с повторениями.
14. Сочетания без повторений из n элементов по m .

Вопросы к экзамену (4 семестр)

1. Формула для нахождения вероятности события. Наибольшее и наименьшее значение вероятности.
2. Формула и смысл геометрической вероятности.
3. Формула вероятности суммы несовместных событий.
4. Формула вероятности суммы совместных событий.
5. Формула вероятности произведения зависимых событий.
6. Формула вероятности произведения независимых событий.
7. Формула условной вероятности.
8. Формула полной вероятности.
9. Формула Байеса.
10. Ряд распределения, полигон распределения, функция распределения, математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение дискретной случайной величины
11. Биномиальное распределение
12. Распределение Пуассона
13. Системы случайных величин
14. Коэффициент корреляции Пирсона (взаимосвязь случайных величин)
15. Линия регрессии, коэффициент регрессии

16. Функция распределения, функция плотности, математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение непрерывной случайной величины
17. Равномерное распределение
18. Нормальное распределение

Правила выставления оценки на зачете.

Зачет выставляется по итогам текущей аттестации, если две контрольные работы выполнены на оценку «зачтено».

Если контрольные не зачтены, студент сдает зачет в форме устного собеседования по предложенным вопросам. По итогам зачета выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено»

Оценка «зачтено» выставляется студентам, обнаружившим полное знание учебного материала, успешно выполняющим предусмотренные в программе задания, усвоившим основную литературу, рекомендованную кафедрой, демонстрирующие систематический характер знаний по дисциплине и способные к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности

Оценка «не зачтено» выставляется студентам, обнаружившим пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают ответы студентов, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда студент не понимает существа излагаемых им вопросов, что свидетельствует о том, что студент не может дальше продолжать обучение или приступать к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Правила выставления оценки на экзамене.

В экзаменационный билет включается два теоретических вопроса. На подготовку к ответу дается не менее 1 часа.

По итогам экзамена выставляется одна из оценок: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Оценка «Отлично» выставляется студенту, который демонстрирует глубокое и полное владение содержанием материала; осуществляет межпредметные связи; умеет связывать теорию с практикой. Студент дает развернутые, полные и четкие ответы на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, соблюдает логическую последовательность при изложении материала. Грамотно использует терминологию.

Оценка «Хорошо» выставляется студенту, ответ которого на экзамене в целом соответствует указанным выше критериям, но отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой. В ответе имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки), которые исправляются самим студентом после дополнительных и (или) уточняющих вопросов экзаменатора.

Оценка «Удовлетворительно» выставляется студенту, который дает недостаточно полные и последовательные ответы на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, но при этом демонстрирует умение выделить существенные и несущественные признаки и установить причинно-следственные связи. Ответы излагаются в терминах квантовой механики, но при этом допускаются ошибки в определении и раскрытии некоторых основных понятий, формулировке положений, которые студент затрудняется исправить самостоятельно. При аргументации ответа студент не

обосновывает свои суждения. На часть дополнительных вопросов студент затрудняется дать ответ или дает неверные ответы.

Оценка «Неудовлетворительно» выставляется студенту, который демонстрирует разрозненные, бессистемные знания; беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет выделять главное и второстепенное, не умеет соединять теоретические положения с практикой, не устанавливает межпредметные связи; допускает грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, явлений, вследствие непонимания их существенных и несущественных признаков и связей; дает неполные ответы, логика и последовательность изложения которых имеют существенные и принципиальные нарушения, в ответах отсутствуют выводы. Дополнительные и уточняющие вопросы экзаменатора не приводят к коррекции ответов студента. На основную часть дополнительных вопросов студент затрудняется дать ответ или дает неверные ответы.

Оценка «Неудовлетворительно» выставляется также студенту, который взял экзаменационный билет, но отвечать отказался.

Приложение №2 к рабочей программе дисциплины «Математика»

Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Основной формой изложения учебного материала по дисциплине «Математика» являются как лекции так и практические занятия. Это связано с тем, что студентам важно понимать связь теоретического материала с практическими задачами.

Для успешного освоения дисциплины очень важно решение достаточно большого количества задач, как в аудитории, так и самостоятельно в качестве домашних заданий. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо дома еще раз прорабатывать и обязательно прорешивать задачи, заданные для самостоятельного решения.

Большое внимание должно быть уделено выполнению домашней работы. В качестве заданий для самостоятельной работы дома студентам предлагаются задачи, аналогичные разобранным на лекциях. Добросовестное выполнение домашнего задания помогает студентам лучше усваивать пройденный материал, и прослеживать связь пройденного материала с новым.

Для проверки и контроля усвоения теоретического и практического материала, в течение обучения проводятся мероприятия текущей аттестации в виде большого числа контрольных работ. Также проводятся консультации (при необходимости) по разбору заданий для домашней работы, которые вызвали затруднения.

В конце каждого семестра изучения дисциплины студенты сдают экзамен. Экзамен принимается по экзаменационным билетам, каждый из которых включает в себя один теоретический вопрос и две задачи. На самостоятельную подготовку к экзамену выделяется 3 дня, во время подготовки к экзамену предусмотрена групповая консультация.

Освоить вопросы, излагаемые в процессе изучения дисциплины «Математика» самостоятельно студенту бывает сложно, но при достаточном усердии – возможно. Как показывает практика, студенты, посещающие занятия, сдают экзамен на хорошо и отлично.