

Автономная некоммерческая организация высшего образования  
**«Поволжский православный институт имени Святителя Алексия,  
митрополита Московского»**

Кафедра педагогики и психологии

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце: АНО ВО "Поволжский православный институт"  
ФИО: Лескин Дмитрий Юрьевич  
Должность: Ректор  
Срок действия: с 01.01.2021 по 31.12.2025  
Уникальный программный ключ:  
as4das5d4as65d7485as4fd2as4f6574as854f5as465f42zx41f8a5s7f51as65f4

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**МАТЕМАТИКА**

Направление подготовки **44.03.01 Педагогическое образование**

Направленность (профиль) **Экономическое образование**

Квалификация выпускника **бакалавр**

Тольятти  
2019

Рабочая программа дисциплины разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, утвержденного приказом Минобрнауки России от 22.02.2018 № 121 (зарегистрировано в Минюсте России 15.03.2018 № 50362); образовательной программы по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, профиль «Экономическое образование».

Разработчик рабочей программы:

Бахусова Е.В., кандидат педагогических наук, доцент

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на заседании кафедры педагогики и психологии, протокол от 26.06.2019 г. № 10.

Заведующий кафедрой: Денисова Е.А., кандидат психологических наук, доцент

Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

Протокол заседания кафедры педагогики и психологии от 25.06.2020 г. № 10.

Протокол заседания кафедры педагогики и психологии от 20.05.2021 г. № 9.

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП: Торхова А.Н., кандидат экономических наук, доцент

Рабочая программа дисциплины утверждена в составе основной профессиональной образовательной программы на заседании Ученого совета института, протокол от 28.06.2019 г. № 8.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
1.1.	Цели и задачи изучения дисциплины .....	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
1.3.	Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	6
1.4.	Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	7
2.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
2.1.	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	7
2.2.	Содержание разделов дисциплины .....	9
3.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
3.1.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	12
3.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	14
3.3.	Перечень информационных технологий, программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем .....	14
3.4.	Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	15
4.	ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ .....	15
4.1.	Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций .....	15
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания компетенций .....	20
5.	МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	35

## 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели и задачи изучения дисциплины

**Цель:** приобретение и формирование у будущих бакалавров базовых математических знаний, необходимых для освоения дисциплин профессионального цикла; развитие логического и аналитического мышления которые понадобятся для дальнейшей успешной учебы и работы.

**Задачи:**

- 1) Научиться использовать математическую символику для выражения количественных и качественных отношений между элементами математических моделей;
- 2) Освоить основные понятия и методы математики, необходимые для решения задач;
- 3) Научиться демонстрировать знание основных разделов математики, проводить доказательства математических утверждений.
- 4) Научиться переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах и символике профессиональных дисциплин.
- 5) Развить логику математического мышления, необходимую для формирования суждений по соответствующим профессиональным, социальным и научным проблемам.
- 6) Овладеть методами анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов.
- 7) Овладеть способами доказательств утверждений и теорем как основной составляющей когнитивной и коммуникативной функцией.

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

<b>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	
<b>Код и наименование индикатора достижения компетенций</b>	<b>Результаты обучения</b>
ИУК-1.1. Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи	<b>Знать</b> математический аппарат линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа и теории вероятностей .
	<b>Уметь</b> строить математическую модель задачи, записывать математическую модель на символическом языке, читать символические записи на математическом языке.
	<b>Владеть</b> навыками анализа условия задачи, построения этапов решения математических задач.
ИУК-1.2. Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи	<b>Знать</b> основные теоремы и формулы линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа и теории вероятностей.
	<b>Уметь</b> подбирать рациональные методы решения математических задач .
	<b>Владеть</b> навыками самостоятельного поиска и выбора необходимых для решения задач формул, схем, алгоритмов.
ИУК-1.3. Рассматривает различные	<b>Знать</b> особенности применения теорем и формул для решения конкретных задач.

варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски	<b>Уметь</b> выбирать рациональные методы решения математических задач.
	<b>Владеть</b> методами проверки правильности решения задачи.
ИУК-1.4. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.	<b>Знать</b> терминологию и символический язык математики.
	<b>Уметь</b> записывать условие и решение задачи на символическом языке математики, уметь читать символические записи, применять нестандартные подходы к решению задач.
	<b>Владеть</b> методами математического моделирования для типовых прикладных задач; проводить математический анализ решения задач.
ИУК-1.5. Определяет и оценивает практические последствия возможных вариантов решения задачи	<b>Знать</b> критерии оценки эффективности методов решения математических задач.
	<b>Уметь</b> проводить анализ полученных результатов при решении задач, обосновывать ограничения области применения выбранных методов решения задач.
	<b>Владеть</b> методами оценки эффективности выбранных методов решения задач.
<b>ОПК-8.Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний</b>	
ИОПК-8.1. Применяет методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний	<b>Знать</b> о возможных педагогических ситуациях, возникающих при обучении школе.
	<b>Уметь</b> применять методы анализа педагогической ситуации, возникающих при обучении школе, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний.
	<b>Владеть</b> навыками анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний.
ИОПК-8.2. Проектирует и осуществляет учебно-воспитательный процесс с опорой на знания основных закономерностей возрастного развития когнитивной и личностной сфер обучающихся, научно-обоснованных закономерностей организации образовательного процесса	<b>Знать</b> особенности проектирования учебно-воспитательный процесса с опорой на знания основных закономерностей возрастного развития когнитивной и личностной сфер обучающихся, научно-обоснованных закономерностей организации образовательного процесса
	<b>Уметь</b> осуществлять учебно-воспитательный процесс с опорой на знания основных закономерностей возрастного развития когнитивной и личностной сфер обучающихся, научно-обоснованных закономерностей организации образовательного процесса
	<b>Владеть</b> навыками анализа учебно-воспитательного процесса с опорой на знания основных закономерностей возрастного развития когнитивной и личностной сфер обучающихся, научно-обоснованных закономерностей организации образовательного процесса
<b>ПК-3. Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса</b>	
ИПК-3.1. Демонстрирует знания: закономерностей, принципов и уровней	<b>Знать</b> закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образования в области профиля подготовки.
	<b>Уметь</b> демонстрировать закономерности, принципы и уровни

<p>формирования и реализации содержания образования в области профиля подготовки; структуры, состава и дидактических единиц содержания предметов профиля подготовки при реализации образовательного процесса</p>	<p>формирования и реализации содержания образования в области математики; структуры, состава и дидактических единиц содержания предмета математика при реализации образовательного процесса</p>
	<p><b>Владеть</b> навыками анализа закономерностей, принципов и уровней формирования и реализации содержания образования в области математики; структуры, состава и дидактических единиц содержания математики при реализации образовательного процесса</p>
<p>ИПК-3.2. Осуществляет отбор учебного содержания для реализации в различных формах обучения по предметам профиля подготовки в соответствии с дидактическими целями и возрастными особенностями обучающихся</p>	<p><b>Знать</b> принципы отбора учебного содержания, дидактические возможности и особенности применения математических методов в учебном процессе и организациях дополнительного образования в соответствии с дидактическими целями и возрастными особенностями обучающихся</p>
	<p><b>Уметь</b> применять принципы отбора учебного содержания, дидактические возможности и особенности применения математических методов в учебном процессе в школе и организациях дополнительного образования в соответствии с дидактическими целями и возрастными особенностями обучающихся</p>
	<p><b>Владеть</b> навыками отбора учебного содержания по математике для реализации учебного процесса в различных формах обучения в соответствии с дидактическими целями и возрастными особенностями обучающихся</p>
<p>ИПК-3.3. Владеет предметным содержанием выбранного профиля подготовки; умениями отбора вариативного содержания с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной форм обучения</p>	<p><b>Знать</b> содержание предмета математика</p>
	<p><b>Уметь</b> подбирать вариативное содержание по математике с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной форм обучения.</p>
	<p><b>Владеть</b> навыками анализа содержания предмета математика, умениями отбора вариативного содержания с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной форм обучения.</p>

### 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули).

Освоение дисциплины «Математика» предполагает наличие у студентов знаний, умений и навыков школьного курса алгебры, геометрии и начал математического анализа.

Освоение дисциплины «Математика» является необходимой базой для изучения профессиональных дисциплин «Финансы», «Бухгалтерский учет», «Анализ финансово-хозяйственной деятельности», «Статистика», «Экономика и планирование на предприятии» и др., выполнения выпускной квалификационной работы.

**1.4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Количество зачетных единиц	9		
Часов по учебному плану	324		
Виды контроля в семестрах:	Экзамены	Зачеты	Курсовые работы
	4	1,2,3	

Курс	1		2		3		4		Итого
Семестр	1	2	3	4	5	6	7	8	
Зачетных единиц по семестрам	2	2	2	3					9
Лекции (ч)	14	16	14	16					60
Лабораторные (ч.)									
Практические (ч.)	30	34	30	34					128
Контактная работа студента с преподавателем (ч.)	44	50	44	50					188
Сам. работа (ч.)	28	22	28	22					100
Контроль (ч.)				36					36
Итого (ч.)	72	72	72	108					324

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**2.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Раздел (модуль)	Количество академических часов – всего	из них			
		Лекций	Лабораторных	Практических	Самостоятельная работа
<b>Раздел 1. Введение в линейную алгебру.</b>	<b>36</b>	<b>7</b>		<b>15</b>	<b>14</b>
Тема 1.1. Матрицы и определители.	8	2		3	3
Тема 1.2. Обратная матрица.	6	1		2	3
Тема 1.3. Ранг матрицы	5	1		2	2
Тема 1.4. Системы линейных уравнений. Метод Крамера.	9	2		4	3
Тема 1.5. Метод Гаусса.	8	1		4	3
<b>Раздел 2. Векторная алгебра</b>	<b>36</b>	<b>7</b>		<b>15</b>	<b>14</b>
Тема 2.1. Векторы. Действия над векторами.	8	2		3	3
Тема 2.2. Проекция вектора на ось. Координаты вектора.	5	1		2	2
Тема 2.3. Скалярное произведение векторов и его свойства	6	1		2	3

Тема 2.4. Векторное произведение векторов и его свойства.	9	2		4	3
Тема 2.5. Смешанное произведение векторов и его свойства.	8	1		4	3
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>14</b>		<b>30</b>	<b>28</b>
<b>Раздел 3. Введение в аналитическую геометрию</b>	<b>72</b>	<b>16</b>		<b>34</b>	<b>22</b>
Тема 3.1. Способы задания уравнения прямой линии на плоскости.	9	2		4	3
Тема 3.2. Способы задания уравнения плоскости в пространстве.	10	2		5	3
Тема 3.3. Способы задания уравнения прямой линии в пространстве.	10	2		5	3
Тема 3.4. Задачи на расположение прямой и плоскости в пространстве.	12	3		5	4
Тема 3.5. Кривые второго порядка: уравнения окружности и эллипса.	10	2		5	3
Тема 3.6. Кривые второго порядка: уравнения параболы и гиперболы.	10	2		5	3
Тема 3.7. Поверхности второго порядка	11	3		5	3
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>16</b>		<b>34</b>	<b>22</b>
<b>Раздел 4. Функция</b>	<b>23</b>	<b>4</b>		<b>10</b>	<b>9</b>
Тема 4.1. Функция. Классификация функций.	6	1		4	3
Тема 4.2. Предел функции.	8	2		3	3
Тема 4.3. Непрерывность функции.	7	1		3	3
<b>Раздел 5. Основы дифференциального исчисления</b>	<b>24</b>	<b>5</b>		<b>10</b>	<b>9</b>
Тема 5.1. Производная функции.	8	2		3	3
Тема 5.2. Приложения производной.	8	1		4	3
Тема 5.3. Дифференциал функции.	8	2		3	3
<b>Раздел 6. Основы интегрального исчисления.</b>	<b>25</b>	<b>5</b>		<b>10</b>	<b>10</b>
Тема 6.1. Первообразная функции и неопределенный интеграл.	7	1		3	3
Тема 6.2. Методы интегрирования.	8	2		3	3
Тема 6.3. Определенный интеграл.	9	2		4	4
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>14</b>		<b>30</b>	<b>28</b>
<b>Раздел 7. Ряды</b>	<b>26</b>	<b>6</b>		<b>12</b>	<b>8</b>
Тема 7.1. Числовые ряды. Признаки сходимости числовых рядов.	9	2		4	3
Тема 7.2. Степенные ряды.	9	2		4	3
Тема 7.3. Применение рядов в приближенных вычислениях.	8	2		4	2
<b>Раздел 8. Элементы теории вероятностей.</b>	<b>23</b>	<b>5</b>		<b>11</b>	<b>7</b>
Тема 8.1. Элементы комбинаторики.	5	1		2	2
Тема 8.2. Основные понятия теории вероятностей.	6	1		3	2
Тема 8.3. Теоремы сложения и умножения вероятностей.	7	2		3	2



Тема 8.4. Схема независимых испытаний.	4	1		3	1
<b>Раздел 9. Случайные величины</b>	<b>23</b>	<b>5</b>		<b>11</b>	<b>7</b>
Тема 9.1. Дискретные случайные величины.	7	2		3	2
Тема 9.2. Непрерывные случайные величины.	5	1		3	1
Тема 9.3. Основные распределения непрерывных случайных величин.	6	1		3	2
Тема 9.4. Элементы математической статистики	5	1		2	2
<b>Подготовка экзамену</b>	<b>36</b>				
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>16</b>		<b>34</b>	<b>22</b>

## 2.2. Содержание разделов дисциплины

### Раздел 1. Введение в линейную алгебру

#### Тема 1.1. Матрицы и определители

Понятие матрицы. Виды матриц. Единичная матрица. Операции над матрицами: умножение матрицы на число, сложение и вычитание матриц, умножение матриц, операция транспонирования. Свойства операций над матрицами. Понятие определителя 1, 2 и 3 порядка. Определение минора и алгебраического дополнения элемента матрицы. Определение определителя произвольного порядка. Свойства определителей.

#### Тема 1.2. Обратная матрица

Вырожденные и невырожденные матрицы. Определение обратной матрицы. Теорема существования обратной матрицы. Союзная матрица к матрице А. Алгоритм отыскания обратной матрицы.

#### Тема 1.3. Ранг матрицы

Определение минора n-го порядка матрицы А. Определение ранга матрицы. Способы отыскания ранга матрицы.

#### Тема 1.4. Системы линейных уравнений

Определение системы линейных уравнений. Виды систем. Основные понятия системы линейных уравнений. Матричное представление системы линейных уравнений. Теорема Кронера-Капелли. Метод Крамера.

#### Тема 1.5. Метод Гаусса

Этапы метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Системы линейных однородных уравнений.

### Раздел 2. Векторная алгебра

#### Тема 2.1. Векторы. Действия над векторами.

Определение вектора. Основные понятия. Действия над векторами. Свойства операций над векторами.

#### Тема 2.2. Проекция вектора на ось. Координаты вектора.

Определение проекции вектора на ось. Действия с проекциями. Свойства проекций. Координаты вектора. Разложение вектора по ортам координатных осей. Действия над векторами, заданными своими координатами.

#### Тема 2.3. Скалярное произведение векторов и его свойства.

Определение скалярного произведения. Свойства скалярного произведения. Выражение скалярного произведения векторов через координаты.

#### Тема 2.4. Векторное произведение векторов и его свойства.

Определение векторного произведения. Свойства векторного произведения. Выражение векторного произведения через координаты векторов.

#### Тема 2.5. Смешанное произведение векторов и его свойства

Смешанное произведение векторов. Свойства смешанного произведения векторов. Выражение смешанного произведения векторов через координаты векторов.

### **Раздел 3. Введение в аналитическую геометрию**

#### **Тема 3.1. Способы задания уравнения прямой линии в пространстве.**

Уравнение линии на плоскости. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки. Каноническое уравнение прямой. Уравнение прямой линии с угловым коэффициентом. Уравнение прямой в отрезках. Формула косинуса угла между прямыми, заданными общими уравнениями, каноническими уравнениями, уравнениями с угловым коэффициентом. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.

#### **Тема 3.2. Способы задания плоскости в пространстве.**

Общее и параметрическое уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три точки. Уравнение плоскости в отрезках. Условие параллельности и перпендикулярности плоскостей.

#### **Тема 3.3. Способы задания прямой линии в пространстве.**

Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки. Каноническое уравнение прямой. Параметрическое уравнение прямой. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.

#### **Тема 3.4. Задачи на расположение прямой линии и плоскости в пространстве.**

Отклонение точки от плоскости. Расстояние от точки до прямой и от точки до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.

#### **Тема 3.5. Кривые второго порядка: уравнения окружности и эллипса.**

Определение окружности. Вывод уравнения окружности. Уравнение окружности с центром в произвольной точке  $M$ . Определение эллипса. Вывод уравнения эллипса. Вершины эллипса. Полуоси эллипса. Фокусы и эксцентриситет эллипса. Каноническое уравнение эллипса.

#### **Тема 3.6. Кривые второго порядка: уравнения параболы и гиперболы.**

Определение гиперболы. Каноническое уравнение гиперболы. Полуоси и асимптоты гиперболы. Центр, вершины и фокусы гиперболы. Определение параболы. Каноническое уравнение параболы. Параметр параболы. Вершина параболы. Директриса параболы.

#### **Тема 3.7. Поверхности второго порядка.**

Центральные поверхности 2-го порядка. Каноническое уравнение эллипсоида. Каноническое уравнение однополостного гиперболоида. Каноническое уравнение конуса.

Нецентральные поверхности 2-го порядка. Каноническое уравнение эллиптического цилиндра. Каноническое уравнение гиперболического цилиндра. Каноническое уравнение эллиптического параболоида. Каноническое уравнение гиперболического параболоида.

### **Раздел 4. Функция**

#### **Тема 4.1. Функция. Классификация функций**

Понятие функции. Основные свойства функции. Способы задания функции: четность, монотонность, ограниченность, периодичность. Основные элементарные функции. Явные и неявные функции, обратная функция, сложная функция. Классификация функций.

#### **Тема 4.2. Предел функции**

Предел числовой последовательности. Предел функции в бесконечности и в точке. Бесконечно малые величины и их свойства. Бесконечно большие величины и их свойства. Связь между бесконечно малыми и бесконечно большими величинами. Основные теоремы о пределах. Признаки существования предела. Замечательные пределы.

#### **Тема 4.3. Непрерывность функции**

Определение непрерывной функции в точке. Свойства функций, непрерывных в точке. Определение функции, непрерывной на отрезке. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

## **Раздел 5. Основы дифференциального исчисления**

### **Тема 5.1. Производная функции**

Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Зависимость между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Схема вычисления производной. Основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функции. Производные основных элементарных функций. Понятие производных высших порядков.

### **Тема 5.2. Приложения производной**

Основные теоремы дифференциального исчисления: теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа. Правило Лопиталя. Возрастание и убывание функции. Экстремум функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Выпуклость функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Схема исследования функций и построение их графиков. Физический смысл производной. Геометрический смысл производной. Экономический смысл производной.

### **Тема 5.3. Дифференциал функции**

Определение дифференциала функции. Геометрический смысл дифференциала. Свойства дифференциала. Инвариантность формы дифференциала. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Понятие о дифференциалах высших порядков.

## **Раздел 6. Основы интегрального исчисления**

### **Тема 6.1. Первообразная функции и неопределенный интеграл. Методы интегрирования**

Определение первообразной. Определение неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Интегралы от основных элементарных функций.

### **Тема 6.2. Методы интегрирования**

Метод замены переменной, метод интегрирования по частям, интегрирование простейших рациональных дробей, некоторых иррациональностей, тригонометрических функций.

### **Тема 6.3. Определенный интеграл**

Определение определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Теорема о среднем. Формула Ньютона-Лейбница. Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление площади криволинейной трапеции, вычисление объема тел вращения. Несобственные интегралы.

## **Раздел 7. Ряды**

### **Тема 7.1. Числовые ряды.**

Определение числового ряда с положительными членами. Определение сходящегося ряда. Свойства сходящегося ряда. Необходимый признак сходимости ряда. Гармонический ряд. Достаточные признаки сходимости: признак сравнения, предельный признак сравнения, признак Даламбера. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Знакопеременные ряды. Достаточный признак сходимости знакопеременного ряда. Определения абсолютно сходящихся и условно сходящихся рядов.

### **Тема 7.2. Степенные ряды.**

Определение степенного ряда. Область и радиус сходимости степенного ряда. Теорема Абеля. Свойства степенных рядов.

### **Тема 7.3. Применение рядов в приближенных вычислениях.**

Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в ряд Тейлора и Маклорена и применение в приближенных вычислениях.

## **Раздел 8. Элементы теории вероятностей**

### **Тема 8.1. Элементы комбинаторики**

Определение основных комбинаторных соединений: перестановки, сочетания, размещения. Формулы подсчета числа перестановок, сочетаний, размещений. Комбинаторные правила сложения и умножения. Бином Ньютона. Биномиальные коэффициенты. Свойства биномиальных коэффициентов.

### **Тема 8.2. Основные понятия теории вероятностей**

Алгебра событий. Классическое и статистическое определение вероятности. Геометрическая вероятность.

### **Тема 8.3. Теоремы сложения и умножения вероятностей**

Теорема сложения вероятностей для несовместимых событий. Теорема сложения вероятностей для совместных событий. Теорема умножения вероятностей для независимых событий. Теорема умножения вероятностей для зависимых событий. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

### **Тема 8.4. Схема независимых испытаний**

Схема Бернулли независимых испытаний. Формула Бернулли.

## **Раздел 9. Случайные величины**

### **Тема 9.1. Дискретные случайные величины**

Понятие дискретной случайной величины. Способы задания дискретной случайной величины. Основные числовые характеристики дискретной случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Коэффициент корреляции. Линейная регрессия.

### **Тема 9.2. Непрерывные случайные величины**

Понятие непрерывной случайной величины. Способы задания непрерывной случайной величины. Функция распределения. Основные числовые характеристики непрерывной случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.

### **Тема 9.3. Основные распределения непрерывных случайных величин**

Равномерное распределение. Нормальное распределение. Распределение Пирсона. Распределение Фишера.

### **Тема 9.4. Элементы математической статистики**

Выборки. Способы отбора. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Статистические оценки параметров распределения.

## **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **3.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **3.1.1. Основная литература**

1. Аникин, С.А. Математика для экономистов : учебное пособие / С.А. Аникин, О.И. Никонов, М.А. Медведева ; Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. – 74 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275625> (дата обращения: 22.09.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7996-1108-8. – Текст : электронный.
2. Балдин, К.В. Математика : учебное пособие / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев. – Москва : Юнити, 2015. – 543 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114423> (дата обращения: 22.09.2020). –

- Библиогр. в кн. – ISBN 5-238-00980-1. – Текст : электронный.
3. Кузнецов, Б.Т. Математика : учебник / Б.Т. Кузнецов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юнити, 2015. – 719 с. : ил., табл., граф. – (Высшее профессиональное образование: Экономика и управление). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114717> (дата обращения: 22.09.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 5-238-00754-X. – Текст : электронный.

### **3.1.2. Дополнительная литература**

1. Бугров, Я.С. Сборник задач по высшей математике : учебное пособие / Я.С. Бугров, С.М. Никольский. – 4-е изд. – Москва : Физматлит, 2001. – 301 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=67851> (дата обращения: 22.09.2020). – ISBN 978-5-9221-0177-6. – Текст : электронный.
2. Вебер, Г. Энциклопедия элементарной математики Книги 2 и 3. Тригонометрия, аналитическая геометрия, стереометрия / Г. Вебер, В. Якобсталь ; ред. В.Ф. Каган. – Одесса : Mathesis, 1910. – Т. 2. Энциклопедия элементарной геометрии. – 323 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=101252> (дата обращения: 22.09.2020). – ISBN 978-5-4460-6950-7. – Текст : электронный.
3. Высшая математика: курс лекций / В.И. Горелов, Т.Н. Ледащева, О.Л. Карелова, О.Н. Ледащева ; под общ. ред. В.И. Горелова ; Российская международная академия туризма. – Москва : Российская международная академия туризма, 2011. – 262 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258232> (дата обращения: 22.09.2020). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.
4. Высшая математика для экономистов : учебник / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко, И.М. Тришин, М.Н. Фридман ; ред. Н.Ш. Кремер. – 3-е изд. – Москва : Юнити, 2015. – 482 с. : граф. – (Золотой фонд российских учебников). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114541> (дата обращения: 22.09.2020). – ISBN 978-5-238-00991-9. – Текст : электронный.
5. Высшая математика для экономистов : учебник / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко, И.М. Тришин, М.Н. Фридман ; ред. Н.Ш. Кремер. – 3-е изд. – Москва : Юнити, 2015. – 482 с. : граф. – (Золотой фонд российских учебников). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114541> (дата обращения: 22.09.2020). – ISBN 978-5-238-00991-9. – Текст : электронный.
6. Высшая математика: линейная алгебра и аналитическая геометрия / сост. А.С. Ащеулова, О.С. Карнадуд, А.И. Саблинский. – Кемерово : Кемеровский государственный университет культуры и искусств (КемГУКИ), 2011. – 71 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=227693> (дата обращения: 22.09.2020). – Текст : электронный.
7. Грес, П.В. Математика для бакалавров: Универсальный курс для студентов гуманитарных направлений / П.В. Грес. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Логос, 2013. – 288 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233778> (дата обращения: 22.09.2020). – ISBN 978-5-98704-751-4. – Текст : электронный.
8. Дегтярева, О.М. Краткий теоретический курс по математике для бакалавров и специалистов : учебное пособие / О.М. Дегтярева, Г.А. Никонова ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2013. – 136 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427858> (дата

- обращения: 22.09.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-1523-5. – Текст : электронный.
9. Исаева, С.И. Математика : учебное пособие / С.И. Исаева, Л.В. Кнауф, Е.В. Юрьева. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2011. – 156 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229172> (дата обращения: 22.09.2020). – ISBN 978-7638-2405-6. – Текст : электронный.
  10. Кельберт, М.Я. Вероятность и статистика в примерах и задачах / М.Я. Кельберт, Ю.М. Сухов ; пер. Л. Сахно, В. Кнопова, Ю. Мишура. – Москва : МЦНМО, 2010. – Т. 1. Основные понятия теории вероятностей и математической статистики. – 486 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69109> (дата обращения: 22.09.2020). – ISBN 978-5-94057-253-4. – Текст : электронный.
  11. Математика : учебно-методическое пособие / сост. В.А. Геллерт. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2012. – 148 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232507> (дата обращения: 22.09.2020). – Текст : электронный.
  12. Математика для экономистов : учебное пособие / сост. С.Э. Нохрин ; Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. – 122 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275942> (дата обращения: 22.09.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7996-1251-1. – Текст : электронный.
  13. Математическая статистика. Примеры и задачи : учебное пособие. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011. – 84 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229133> (дата обращения: 22.09.2020). – ISBN 978-5-7782-1721-8. – Текст : электронный.
  14. Туганбаев, А.А. Задачи и упражнения по высшей математике для гуманитариев : учебное пособие / А.А. Туганбаев. – 6-е изд., стер. – Москва : Флинта, 2017. – 401 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115143> (дата обращения: 22.09.2020). – ISBN 978-5-9765-1403-4. – Текст : электронный.

### **3.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Математическое образование. Общедоступная электронная библиотека. – Режим доступа: <https://www.mathedu.ru>
2. Высшая математика. – Режим доступа: <http://math24.ru/>
3. Московский Центр Непрерывного Математического Образования. – Режим доступа: [http://www.mathnet.ru/ej.phtml?option\\_lang=rus](http://www.mathnet.ru/ej.phtml?option_lang=rus)
4. Общероссийский математический портал. – Режим доступа: <http://www.mathnet.ru>
5. Электронная библиотека механико-математического факультета МГУ им. М.В.Ломоносова. – Режим доступа: <http://lib.mexmat.ru/helpdesk.php>
6. UniverTV.ru – открытый образовательный видеопортал, где учебные заведения и энтузиасты выкладывают видеозаписи лекций ведущих педагогов по различным дисциплинам, научных конференций по различной тематике, учебные курсы. Режим доступа: <http://univertv.ru>

### **3.3. Перечень информационных технологий, программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

#### **3.3.1. Перечень информационных технологий:**

- демонстрация изображений, презентаций, видеофильмов, прослушивание аудиозаписей с помощью мультимедийных средств
- поиск информации с использованием сети Интернет;
- тестовые системы для диагностики уровня знаний (компьютерное тестирование);
- выполнение учебных заданий с использованием электронного офиса;
- использование электронной информационно-образовательной среды института, образовательных ресурсов по дисциплине в электронной системе управления обучением Moodle.

### 3.3.2. Перечень программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Лицензионное программное обеспечение	Свободно распространяемое программное обеспечение
Операционная система MS Windows	+	
Электронный офис MS Office	+	
Программный пакет для работы с электронной интерактивной доской SmartNotebook	+	
Электронная система управления обучением Moodle		+

### 3.3.3. Перечень информационных справочных систем, профессиональных баз данных

1. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». – Режим доступа: [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)

### 3.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения учебных занятий	Оборудование и технические средства обучения
Аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель (столы, стулья), технические средства обучения, служащие для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, ноутбук, интерактивная доска)), учебно-наглядные пособия (презентации по темам лекций), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие данной программе дисциплины.
Помещения для самостоятельной работы	Компьютерный класс, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института

## 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций

Код формируемой компетенции и	Контролируемые разделы/темы дисциплины	Формы учебной работы (формы проведения контактной работы:	Оценочные средства
-------------------------------	--	--	--------------------

индикаторы достижения компетенций		формы организации самостоятельной работы)	
УК-1: ИУК-1.1-1.5 ОПК-8: ИОПК 8.1-8.2 ПК-3: ИПК-3.1-3.3	Модуль 1. Введение в линейную алгебру	Лекция; самостоятельная работа с учебной и методической литературой, изучение лекционного материала.	Коллоквиум
		Подготовка и выполнение контрольной работы №1	Контрольная работа № 1
УК-1: ИУК-1.1-1.5 ОПК-8: ИОПК 8.1-8.2 ПК-3: ИПК-3.1- 3.3	Модуль 2. Векторная алгебра	Лекция; самостоятельная работа с учебной и методической литературой, изучение лекционного материала.	Коллоквиум
		Подготовка и выполнение контрольной работы №2	Контрольная работа №2
УК-1: ИУК-1.1-1.5 ОПК-8: ИОПК 8.1-8.2 ПК-3: ИПК-3.1-3.3	Подготовка к промежуточной аттестации (зачету)	Самоподготовка к зачету	Вопросы к зачету
УК-1: ИУК-1.1-1.5 ОПК-8: ИОПК 8.1-8.2 ПК-3: ИПК-3.1-3.3	Модуль 3. Введение в аналитическую геометрию	Лекция; самостоятельная работа с учебной и методической литературой, изучение лекционного материала;	Коллоквиум
		Подготовка и выполнение контрольной работы №3	Контрольная работа №3
УК-1: ИУК-1.1-1.5 ОПК-8: ИОПК 8.1-8.2 ПК-3: ИПК-3.1-3.3	Подготовка к промежуточной аттестации (зачету)	Самоподготовка	Вопросы к зачету
УК-1: ИУК-1.1-1.5 ОПК-8: ИОПК 8.1-8.2 ПК-3: ИПК-3.1-3.3	Модуль 4. Функция	Лекция; самостоятельная работа с учебной и методической литературой, изучение лекционного материала.	Коллоквиум.
		Подготовка и	Контрольная работа 4



		выполнение контрольной работы №4	
УК-1: ИУК-1.1-1.5 ОПК-8: ИОПК 8.1-8.2 ПК-3: ИПК-3.1-3.3	Модуль 5. Основы дифференциального исчисления	Лекция; самостоятельная работа с учебной и методической литературой, изучение лекционного материала.	Коллоквиум.
		Подготовка и выполнение контрольной работы №5	Контрольная работа №5
	Модуль 6. Основы интегрального исчисления	Лекция; самостоятельная работа с учебной и методической литературой, изучение лекционного материала.	Коллоквиум.
		Подготовка и выполнение контрольной работы №6	Контрольная работа №6
УК-1: ИУК-1.1-1.5 ОПК-8: ИОПК 8.1-8.2 ПК-3: ИПК-3.1-3.3	Подготовка к промежуточной аттестации (зачету)	Самоподготовка к зачету	Вопросы к зачету
УК-1: ИУК-1.1-1.5 ОПК-8: ИОПК 8.1-8.2 ПК-3: ИПК-3.1-3.3	Модуль 7. Ряды.	Лекция; самостоятельная работа с учебной и методической литературой, изучение лекционного материала.	Коллоквиум.
		Подготовка и выполнение контрольной работы №7	Контрольная работа № 7
УК-1: ИУК-1.1-1.5 ОПК-8: ИОПК 8.1-8.2 ПК-3: ИПК-3.1-3.3	Модуль 8. Элементы теории вероятностей.	Лекция; самостоятельная работа с учебной и методической литературой, изучение лекционного материала.	Коллоквиум.
		Подготовка и выполнение контрольной работы №8	Контрольная работа №8
	Модуль 9. Случайные величины.	Лекция; самостоятельная работа с учебной и методической литературой, изучение лекционного материала.	Коллоквиум.

		Подготовка и выполнение контрольной работы №9	Контрольная работа №9
УК-1: ИУК-1.1-1.5 ОПК-8: ИОПК 8.1-8.2 ПК-3: ИПК-3.1-3.3	Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)	Самоподготовка к экзамену	Вопросы и практические задания к экзамену

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся.

Учет и оценка знаний, умений и уровня сформированности компетенций у обучающихся осуществляется в два этапа.

На первом этапе проводится текущий контроль успеваемости по дисциплине, представляющий проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении семестра с целью получения первичной информации о ходе усвоения отдельных элементов содержания дисциплины (модуля). Лекции и практические занятия полностью охватывают все вопросы учебной программы дисциплины. На практических занятиях рассматриваются типовые задачи и примеры, дается образец решения варианта практического задания с методическими указаниями и рекомендациями по его выполнению.

Для текущего контроля успеваемости **в 1 семестре** студент должен правильно выполнить самостоятельные работы №1 и №2.

Для текущего контроля успеваемости **во 2 семестре** студент должен правильно выполнить самостоятельную работу №3.

Для текущего контроля успеваемости **в 3 семестре** студент должен правильно выполнить самостоятельные работы №4, №5 и №6.

Для текущего контроля успеваемости **во 4 семестре** студент должен правильно выполнить самостоятельные работы №7, №8 и №9.

На втором этапе проводится промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине в 1,2 и 3 семестрах проводится в форме зачета. К зачету допускаются студенты, правильно выполнившие все контрольные работы. Зачет проводится в письменной форме. Результаты освоения дисциплины в форме зачета определяются следующими отметками: «зачтено», «не зачтено».

#### ***Критерии оценивания:***

<b><i>Отметка</i></b>	<b><i>Критерии оценки</i></b>
<b>Зачтено</b>	<p>Достигнутый уровень оценки результатов обучения свидетельствует, что студент:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- освоил основной программный материал, демонстрирует понимание изученного материала, его практическую значимость и связь с другими предметами профессионального цикла;</li> <li>- знает и воспроизводит основные положения дисциплины (раздела дисциплины) в соответствии с заданием, применяет их для выполнения типового задания;</li> <li>- анализирует элементы, устанавливает связи между ними;</li> <li>- излагает материал в логической последовательности, используя принятую терминологию;</li> <li>- связывает изученный материал с практической ситуацией;</li> </ul>

	- выполнены задания текущего контроля.
<b>Не зачтено</b>	<p>Достигнутый уровень оценки результатов обучения свидетельствует, что студент:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- имеет представление о содержании дисциплины (раздела дисциплины), но не знает основные положения (темы, раздела, закона и т.д.), к которому относится вопрос, не способен выполнить задание с очевидным решением, не владеет навыками выполнения проверяемых действий.</li> <li>- имеет существенные пробелы в знании основного материала по дисциплине (разделу дисциплины), не овладел необходимой системой знаний;</li> <li>- не выполнены задания текущего контроля.</li> </ul>

Промежуточная аттестация по дисциплине в 4 семестре проводится в форме экзамена и определяется следующими оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». До экзамена допускаются студенты, правильно выполнившие все контрольные работы. Экзамен проводится в виде ответа на экзаменационные билеты в письменной форме, экзаменационные билеты включают один теоретический и один практический вопрос.

***Критерии оценивания:***

<b><i>Оценка</i></b>	<b><i>Критерии оценки</i></b>
<b>Отлично</b>	<p>Достигнутый уровень оценки результатов обучения свидетельствует, что студент:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знает и понимает основные положения дисциплины, демонстрирует умение применять их для выполнения задания, в котором нет явно указанных способов решения;</li> <li>- анализирует элементы, устанавливает связи между ними, сводит их в единую систему, способен выдвинуть идею, спроектировать и презентовать свой проект (решение);</li> <li>- при ответе на экзаменационный вопрос демонстрирует полное понимание изученного материала, практическую значимость его и взаимосвязь с другими предметами профессионального цикла.</li> <li>- демонстрирует свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей дисциплины;</li> <li>- излагает материал в логической последовательности, используя принятую в дисциплине (модуле) терминологию.</li> </ul>
<b>Хорошо</b>	<p>Достигнутый уровень оценки результатов обучения свидетельствует, что студент:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знает и понимает основные положения дисциплины, демонстрирует умение применять их для выполнения задания, в котором нет явно указанных способов решения;</li> <li>- анализирует элементы, устанавливает связи между ними;</li> <li>- полно или частично ответить на вопросы</li> </ul>

	<p>экзаменационного билета, и удовлетворяет требованиям программы, но не всегда умеет точно, уверенно и аргументированно излагать материала;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует владение терминологией дисциплины (модуля);</li> <li>- на дополнительные вопросы преподавателя дал правильные ответы.</li> </ul>
<b>Удовлетворительно</b>	<p>Достигнутый уровень оценки результатов обучения свидетельствует, что студент:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знает и воспроизводит основные положения дисциплины;</li> <li>- выполняет типовое задание, в котором очевиден способ решения;</li> <li>- демонстрирует базовые знания важнейших разделов дисциплины и содержания лекционного курса;</li> <li>- имеет затруднения в использовании научно-понятийного аппарата в терминологии курса, четкий правильный ответ может сформулировать только с помощью преподавателя;</li> <li>- имеет стремление логически четко построить ответ, что свидетельствует о возможности последующего обучения.</li> </ul>
<b>Неудовлетворительно</b>	<p>Достигнутый уровень оценки результатов обучения свидетельствует, что студент</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- имеет представление о содержании дисциплины (модуля), но не знает основные положения (темы, раздела, закона и т.д.), к которому относится вопрос или задание;</li> <li>- не способен выполнить задание с очевидным решением, не владеет навыками применения знаний на практике;</li> <li>- имеет существенные пробелы в знании основного материала по дисциплине (модулю);</li> <li>- в ответе по теоретическому материалу, содержащемуся в вопросах экзаменационного билета, допущены принципиальные ошибки при изложении материала.</li> </ul>

#### **4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания компетенций**

##### **Перечень оценочных средств:**

1. Вариативные контрольные работы №1-9.
2. Вопросы по модулям дисциплины для подготовки к коллоквиуму.
3. Вопросы к зачету.
4. Вопросы к экзамену.
5. Практические задания к экзамену.

##### **Фонд оценочных средств текущего контроля**

##### **Комплект заданий для контрольной работы (Тематика контрольных работ)**

##### **Контрольная работа №1**

## Раздел 1. Введение в линейную алгебру

1. Умножить матрицы:

$$\begin{array}{lll} \text{a)} & \text{в)} & \text{с)} \\ \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 3 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 2 & -1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \\ 3 & 1 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ -3 & 2 \end{pmatrix} \\ \text{е)} & \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix} \cdot (1 \ -2 \ -3) \end{array}$$

2. Вычислите  $AB^T - BA^T$ , если:

$$\begin{array}{ll} \text{а)} & \text{в)} \\ A := \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix} & B := \begin{pmatrix} 4 & 1 & 1 \\ -4 & 2 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix} \quad A := \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix} & B := \begin{pmatrix} 3 & 1 & -2 \\ 3 & -2 & 4 \\ -3 & 5 & -1 \end{pmatrix} \end{array}$$

3. Найти  $f(A)$ , если дано  $f(x)$  и матрица  $A$ :

$$\begin{array}{lll} \text{а)} & \text{в)} & \text{с)} \\ f(x) := x^2 - 9x + 20, & f(x) := x^2 - 12, & f(x) := x^2 - x - 1, \\ A := \begin{pmatrix} 6 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}, & A := \begin{pmatrix} -5 & 0 & 1 \\ 0 & 3 & 0 \\ 8 & 0 & 4 \end{pmatrix}, & A := \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 3 & 1 & 2 \\ 1 & -1 & 0 \end{pmatrix}. \end{array}$$

4. Решить системы линейных уравнений методом Крамера:

$$\text{а)} \begin{cases} 2x_1 - x_2 - x_3 = 4 \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 11 \\ 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 11 \end{cases}$$

$$\text{б)} \begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 5 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1 \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 11 \end{cases}$$

5. Решить системы линейных уравнений методом обратной матрицы:

$$\text{а)} \begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 = -1 \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 = -4 \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = -2 \end{cases}$$

$$\text{б)} \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 31 \\ 5x_1 + x_2 + 2x_3 = 29 \\ 3x_1 - x_2 + x_3 = 10 \end{cases}$$

6. Решить системы линейных уравнений методом Гаусса:

$$\text{а)} \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 5x_3 - x_4 = 2 \\ 2x_1 - x_2 + 6x_3 + x_4 = 5 \\ 4x_1 + 3x_2 + 16x_3 - x_4 = 15 \end{cases}$$

$$\text{б)} \begin{cases} x_1 + x_2 - 3x_3 = -1 \\ 2x_1 + x_2 - 2x_3 = 1 \\ x_1 + x_2 + x_3 = 3 \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 1 \end{cases}$$

## Контрольная работа №2 Раздел 2. Векторная алгебра

1. В треугольнике ABC известны координаты вершин  $A(2,2,4)$ ,  $C(1,0,2)$  и вектора  $\overrightarrow{AB}(1,-1,-1)$ . Найти значение косинуса угла, который образует медиана AM со стороной BC.
2. Известны координаты точек  $A(1,2,3)$ ,  $B(2,3,4)$  и  $C(-3,x,y)$ . Подберите значения  $x$  и  $y$  так, чтобы:
3. а) вектор  $\overrightarrow{AB}$  был параллелен вектору  $\overrightarrow{AC}$ ;  
б) вектор  $\overrightarrow{BC}$  был перпендикулярен вектору  $\overrightarrow{AB}$ .
4. Даны точки  $A(1;2;0)$ ,  $B(3,1,-3)$  и  $C(5;2;6)$ . Используя свойства векторного произведения, вычислить площадь треугольника ABC.
5. Используя свойства векторного произведения выясните параллельны ли векторы  $\overrightarrow{AB}$  и  $\overrightarrow{AC}$ , если  $A(1,2,3)$ ,  $B(2,3,5)$ ,  $C(3,4,5)$ .
6. Используя свойства смешанного произведения, вычислить объём тетраэдра, вершины которого находятся в точках  $A(1,1,-1)$ ,  $B(5,5,4)$ ,  $C(3,2,-1)$ ,  $D(3,1,3)$ .
7. Установить компланарны ли векторы  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$  и  $\vec{c}$ , если  $\vec{a} = (1;-2;1)$ ,  $\vec{b} = (2;-1;2)$  и  $\vec{c} = (3;-1;-2)$ .

### Контрольная работа №3

#### Раздел 3. Введение в аналитическую геометрию

1. Построить уравнение прямой по следующим данным:
  - а) Прямая проходит через точки  $M(3,-2)$  и  $N(4,5)$ .
  - б) Прямая отсекает на осях  $Ox$  и  $Oy$  соответственно отрезки 4 и -3.
  - в) Прямая проходит через точку  $M(3,-2)$  и  $N(4,5)$ .
  - г) Прямая проходит через точку  $M(3,-2)$  под углом  $45^\circ$  к прямой  $3x - 5y + 1 = 0$ .
2. Даны вершины треугольника ABC:  $A(-6,5)$ ,  $B(4,-3)$ ,  $C(5,4)$ . Составить: 1) уравнение стороны AB; 2) уравнение высоты ВН; 3) уравнение медианы CM.
3. Найти объём пирамиды, ограниченной координатными плоскостями и плоскостью  $3x+3y-z-3=0$ .
4. Точка  $M(4,-1,-3)$  служит основанием перпендикуляра, опущенного из начала координат на плоскость. Составить уравнение этой плоскости.
5. Составить уравнение плоскости, проходящей через ось  $OX$  и точку  $M(1,-3,4)$ .
6. Являются ли параллельными плоскости  $2x-3y+z-1=0$  и  $2x-3y-z=0$ ?
7. Являются ли перпендикулярными плоскости  $2x-3y+z-1=0$  и  $x-y-5z-20=0$ ?
8. Показать, что прямая  $x+1 = \frac{y-1}{-2} = \frac{z+1}{3}$  перпендикулярна плоскости  $2x-4y+6z-31=0$ .
9. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку  $M(1,-1,2)$  перпендикулярно прямой
 
$$\frac{x+1}{2} = \frac{y-2}{-4} = \frac{z-4}{-1}.$$
10. Составить уравнение прямой, проходящей через точку  $M(2,-3,5)$  параллельно прямой
 
$$\frac{x-1}{2} = \frac{y}{3} = \frac{z}{3}.$$

### Контрольная работа №4

#### Раздел 4. Функция

1. Найти область определения функций:
  - а)  $y := \sqrt{x} + \log(2x-5)$ ;
  - б)  $y := \frac{1}{\ln(1-x)} + \sqrt[3]{x+2}$
2. Найти область значений функций:
  - а)  $y := \sqrt{3} \cdot \sin(x) + \cos(x)$ ;

$$\text{в)} \quad y := \frac{x}{1+x^2}$$

3. Выяснить чётность функций:

$$\text{а)} \quad y := x^3 \sin(x);$$

$$\text{в)} \quad y := \log\left(\frac{1+x}{1-2x}\right);$$

$$\text{г)} \quad y := x - x^3 + 5x^5$$

4. Постройте графики функций и укажите область значения, область определения, участки монотонности функций, чётность, период функции, точки разрыва и поведение функции при  $x \rightarrow \pm\infty$ , выясните, имеет ли данная функция обратную.

$$\text{а)} y := -2x^2; \quad \text{б)} y := \frac{3}{x}; \quad \text{в)} y := \log(3-2x)^2 \quad (\text{логарифм берется по основанию } 0,5)$$

$$\text{д)} y := \sin(2x).$$

5. Найти пределы функций:

$$\text{а)} \lim_{x \rightarrow 8} \frac{2x-7}{x-8}; \quad \text{б)} \lim_{x \rightarrow 5} (x-5) \cdot \sin\left(\frac{1}{x-5}\right); \quad \text{в)} \lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{5x-2x^2-2}{2x-1}; \quad \text{г)} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x^2}-1}{\sqrt{x^2+16}-4}; \quad \text{д)}$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - \sqrt{x}}{\sqrt{x} - 1};$$

$$\text{е)} \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1+x-3x^2}{1+x^2+3x^3}; \quad \text{ж)} \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2^x-3^x}{2^x+3^x}; \quad \text{з)} \lim_{x \rightarrow \infty} x(\sqrt{x^2+1}-x); \quad \text{и)} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos(4x)}{x^2};$$

$$\text{к)} \lim_{x \rightarrow 0} (x-5) \cdot \sin\left(\frac{1}{x-5}\right); \quad \text{л)} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(4x)}{\sqrt{x+1}-x}; \quad \text{м)} \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{x}\right)^x; \quad \text{н)} \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x^2}\right)^{5x}.$$

## Контрольная работа №5

### Раздел 5. Основы дифференциального исчисления

1. Найдите производную функции  $f(x) = (x^2 + 2x - 4) \cdot (x^2 - 2x + 5)$
2. Найдите производную функции  $f(x) = (x^2 + 2x - 4) \cdot \cos x$
3. Найдите производную функции  $f(x) = (x^2 + 2x - 4) \cdot \sin x$
4. Найдите производную функции  $f(x) = \frac{2x^2 + 3x + 2}{x-1}$
5. Найдите производную функции  $f(x) = \frac{5x^2 - 2x + 3}{x-5}$
6. Найдите производную функции  $f(x) = \frac{\cos x + 1}{\sin x}$
7. Найдите производную функции  $f(x) = (x^2 + 4x - 2)^6$
8. Найдите производную функции  $f(x) = \sin(x^2 + 3x - 5)$
9. Найдите производную функции  $f(x) = \cos(3x - 5)$

10. Найдите производную функции  $f(x) = (2x^2 + 8x + 6)^8$
11. Исследуйте функцию на монотонность и экстремумы  $f(x) = -2x^3 + 21x^2 - 72x + 9$
12. Исследуйте функцию на монотонность и экстремумы  $f(x) = 2x^3 + 9x^2 - 24x + 20$
13. Исследуйте функцию на монотонность и экстремумы  $f(x) = 2x^3 - 21x^2 + 60x + 2$
14. Исследуйте функцию на выпуклость, вогнутость, точки перегиба  $f(x) = x^3 - 2x^2 + 6x + 2$
15. Исследуйте функцию на выпуклость, вогнутость, точки перегиба  $f(x) = x^3 - 6x^2 - 5x + 23$
16. Исследуйте функцию на выпуклость, вогнутость, точки перегиба  $f(x) = x^3 + 2x^2 + 62x + 12$

### Контрольная работа №6 Раздел 6. Основы интегрального исчисления

1. Используя метод разложения, найти интегралы:

$$\text{a) } \int \frac{\sqrt{x} - 2\sqrt[3]{x^2} + 1}{\sqrt[4]{x}} dx; \quad \text{b) } \int \frac{x^2 + 3}{x^2 - 1} dx; \quad \text{c) } \int \frac{2^{2x} - 1}{2^x + 1} dx.$$

2. Используя метод замены переменной, найти интегралы:

$$\text{a) } \int x(2x+5)^{10} dx; \quad \text{b) } \int \frac{x^3}{x^8 - 2} dx; \quad \text{c) } \int \frac{e^x}{2 - e^x} dx.$$

3. Используя метод интегрирования по частям, найти интегралы:

$$\text{a) } \int \frac{\ln(x)}{x^3} dx; \quad \text{b) } \int x^2 \cdot e^{3x} dx; \quad \text{c) } \int x \cos(x) dx$$

4. Найти интегралы от рациональных функций:

$$\text{a) } \int \frac{1}{5x^2 - 7} dx; \quad \text{b) } \int \frac{1}{x^2 + 2x - 3} dx; \quad \text{c) } \int \frac{x}{x^2 + 2x - 3} dx; \quad \text{d) } \int \frac{1}{x^2 + 4x + 9} dx$$

5. Вычислить определённые интегралы:

$$\text{a) } \int_1^4 \frac{1 + \sqrt{x}}{x^2} dx; \quad \text{b) } \int_e^{e^2} \frac{1}{x \ln(x)} dx; \quad \text{c) } \int_0^{\ln(5)} x e^{-x} dx; \quad \text{d) } \int_0^{\pi} x \sin(x) dx.$$

2. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$\text{a) } y := \sqrt{x}, y=2-x, y=0;$$

$$\text{в) } y := \frac{1}{x}, y=2, y=x;$$

$$\text{с) } y := x^2 - 2x + 3, y := 3x - 1.$$

### Контрольная работа №7 Раздел 7. Ряды

1. Проверить выполнение необходимого условия сходимости ряда:



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

2. Исследовать сходимость рядов:

$$\text{а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n^3 - 7n + 16}, \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{4n^5 + 11}}{3n^3 + 7n - 1},$$

$$\text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n-1}{n!}, \quad \text{г) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n}{n^2 + 7}.$$

3. Найти радиус сходимости и область сходимости степенного ряда:

$$\text{а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-1)^n}{2^n (n+2)}, \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+2)^n}{n^2}.$$

4. Воспользовавшись основными разложениями найти ряд Маклорена функций:

$$\text{а) } y = x^2 \cdot e^{2x}, \quad \text{б) } y = 3x \cdot \cos 2x.$$

5. Вычислить с точностью до 0,00001 :

$$\text{а) } \cos 12; \quad \text{б) } \ln(1,2).$$

### Контрольная работа №8

#### Раздел 8. Элементы теории вероятностей

1. Из 10 лотерейных билетов два выигрышных. Определите вероятность того, что среди взятых наудачу пяти билетов: а) один выигрышный; в) хотя бы один выигрышный; два выигрышных.

2. В ящике находится 5 белых и 4 красных шара. Наудачу берут два шара. Какова вероятность: а) что шары окажутся одного цвета? в) разных цветов?

3. В кошельке лежат три монеты достоинством по 1 руб. и семь монет достоинством по 2 руб. Наудачу берутся две монеты. Определить вероятность того, что обе монеты: а) имеют достоинство 2 руб; в) имеют достоинство 1 руб.; в) имеют разное достоинство.

4. Из 11 карточек, на каждой из которых написано по одной букве В,Е,Р,О,Я,Т,Н,О,С,Т,Ь выбирают наугад 3 карточки одну за другой. Найти вероятность того, что получится последовательность букв, обозначающая слово ТОН. Рассмотрите два случая: а) выбранные карточки не возвращаются; в) выбранные карточки возвращаются (если буква не подходит) и перемешиваются пред каждым следующим извлечением;

5. Три стрелка стреляют по одной мишени, при этом известно, что вероятность попадания с одного выстрела равна: 0,8 у первого стрелка, 0,7 у второго стрелка, 0,6 у третьего стрелка. Найти: а) вероятность появления одной пробоины в мишени в результате одновременного выстрела всех трёх стрелков; в) вероятность хотя бы одной пробоины; г) вероятность появления двух пробоин; д) вероятность появления трёх пробоин.

6. В группе из 10 студентов, пришедших на экзамен, трое подготовлены отлично, четверо – хорошо, двое – посредственно и один – плохо. В экзаменационных билетах имеются 20 вопросов. Отлично подготовленный студент может ответить на все вопросы, хорошо подготовленный – на 15, посредственно подготовленный – на 10, плохо подготовленный – на 5. Найти вероятность того, что наудачу вызванный студент ответит на все три вопроса преподавателя. 4

7. При условии задачи 6 известно, что вызванный студент ответил на все три вопроса преподавателя. Найти вероятность того, что вызванный студент: а) из отличников; в) из хорошистов; г) из посредственных; д) из плохо подготовленных.

### Контрольная работа №9

#### Раздел 9. Случайные величины

1. Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения:

$X$	-5	2	3	4
$P$	0,4	0,3	$a$	0,2

Найти:

- число  $a$ ,
- математическое ожидание  $M[X]$ ,
- дисперсию  $D[X]$ ,
- среднеквадратичное отклонение  $\sigma[X]$ .

2. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины задана формулой:

$$f(x) = \begin{cases} 2(x-2), & x \in [2, 3], \\ 0, & x \notin [2, 3]. \end{cases}$$

Найти: а) математическое ожидание  $M[X]$ ,  
б) дисперсию  $D[X]$ ,  
в) вероятность  $P(2,5 < X < 4)$ .

3. Случайная величина  $X$  распределена нормально, причем  $M(X)=1$  и  $D(X)=9$ .

Найти вероятность того, что в результате трех независимых испытаний два раза  $X$  попадет в интервал  $(1;4)$ . Написать формулу для плотности величины  $X$ .

#### **Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если все задачи решены корректно или если задача решена в целом верно, но допущена незначительная арифметическая ошибка или присутствует незначительный недочет.
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если задача решается правильным методом, без грубых ошибок, но в ней допущены ошибки, существенно повлиявшие на результат, или же задача не доведена до получения окончательного результата.
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если в задаче намечен путь решения, но само она не решена, или же допущена грубая ошибка, приведшая к полностью неверному выводу.
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если в задаче намечен неверный путь решения.

Комплект заданий для контрольной работы и методические рекомендации по выполнению контрольной работы размещены в электронной системе управления обучением на платформе MOODLE. Ссылка на информационный ресурс: <http://elearn.pravinst.ru:180>

### **Вопросы по модулям дисциплины для подготовки к коллоквиуму**

#### **Вопросы по модулю 1 «Введение в линейную алгебру»**

- Понятие матрицы. Виды матриц. Транспонирование матрицы. Равенство матриц.
- Алгебраические операции над матрицами: умножение на число, сложение, умножение матриц.
- Свойства операций над матрицами.
- Определители 2, 3 и  $n$ -го порядков (определения и их свойства).
- Теорема Лапласа о разложении определителя по элементам строки или столбца.

6. Квадратная матрица и ее определитель.
7. Особенная и неособенная квадратные матрицы. Присоединенная матрица.
8. Матрица, обратная данной, и алгоритм ее вычисления.
9. Понятие минора  $k$ -го порядка. Ранг матрицы (определение). Вычисление ранга матрицы с помощью элементарных преобразований. Пример.
10. Линейная независимость строк (столбцов) матрицы.
11. Теорема о ранге матрицы.
12. Система  $n$  линейных уравнений с  $n$  переменными (общий вид). Матричная форма записи такой системы. Решение системы (определение). Совместные и несовместные, определенные и неопределенные системы линейных уравнений.
13. Метод Гаусса решения системы  $n$  линейных уравнений с  $n$  переменными.
14. Система  $m$  линейных уравнений с  $n$  переменными. Теорема Кронекера – Капелли. Условие определенности и неопределенности любой системы линейных уравнений.
15. Базисные (основные) и свободные (неосновные) переменные системы  $m$  линейных уравнений с  $n$  переменными. Базисное решение.
16. Система линейных однородных уравнений и ее решения. Условие существования ненулевых решений такой системы.

### **Вопросы по модулю 2 «Векторная алгебра»**

1. Векторы на плоскости и в пространстве (геометрические векторы).
2. Линейные операции над векторами (сложение, умножение вектора на число).
3. Коллинеарные и компланарные векторы.
4. Проекция вектора на ось. Свойства проекций.
5. Операции над проекциями
6. Координаты вектора.
7. Скалярное произведение двух векторов (определение).
8. Выражение скалярного произведения в координатной форме.
9. Угол между векторами.
10. Геометрические приложения скалярного произведения векторов.
11. Векторное произведение векторов и его свойства.
12. Выражение векторного произведения в координатной форме.
13. Геометрические приложения векторного произведения векторов.
14. Смешанное произведение векторов и его свойства.
15. Выражение смешанного произведения векторов в координатной форме.
16. Геометрические приложения смешанного произведения.

### **Вопросы по модулю 3 «Введение в аналитическую геометрию»**

1. Уравнение прямой линии на плоскости. Точка пересечения двух прямых линий.
2. Уравнение прямой линии с угловым коэффициентом.
3. Общее уравнение прямой.
4. Каноническое уравнение прямой.
5. Уравнение прямой в отрезках.
6. Нормальное уравнение прямой линии.
7. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости.
8. Отклонение точки от прямой.
9. Общее уравнение плоскости в пространстве и его частные случаи. Нормальный вектор плоскости.
10. Параметрическое уравнение плоскости.
11. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки.
12. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.

13. Уравнения прямой линии в пространстве как линии пересечения двух плоскостей.
14. Канонические уравнения прямой. Направляющий вектор прямой.
15. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых в пространстве.
16. Параметрическое уравнение прямой линии в пространстве.
17. Углы между двумя плоскостями.
18. Угол двумя прямыми в пространстве.
19. Угол между прямой и плоскостью.
20. Условия их параллельности и перпендикулярности двух прямых.
21. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.
22. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.
23. Кривые второго порядка, их общие уравнение.
24. Нормальное уравнение окружности.
25. Каноническое уравнение эллипса.
26. Геометрический смысл параметров окружности и эллипса.
27. Канонические уравнения гиперболы и параболы. Геометрический смысл их параметров.
28. Уравнение асимптот гиперболы.
29. Поверхности 2-го порядка. Общее уравнение поверхности 2-го порядка.
30. Классификация симметричных поверхностей 2-го порядка.
31. Классификация несимметричных поверхностей 2-го порядка.

#### **Вопросы по модулю 4 «Предел и непрерывность функции»**

1. Что такое множество. Перечислите основные числовые множества.
2. Сформулируйте определения операций над множествами: объединение, пересечение, разность, симметрическая разность, декартово произведение.
3. Что такое числовая прямая? Подмножества числовой прямой.
4. Что такое окрестность точки?
5. Дайте определение модуля числа, модуля разности двух чисел. Каков геометрический смысл модуля разности двух чисел.
6. Сформулируйте простейшие свойства функций.
7. Какие функции называются элементарными.
8. Сформулируйте определение обратной функции. Приведите примеры обратной функции.
9. Сформулируйте определение сложной функции. Приведите примеры сложных функций.
1. Дайте определение предела функции в бесконечности.
2. Дайте определение предела функции в точке.
3. Что такое бесконечно малые функции.
4. Что такое бесконечно большие функции.
5. Сформулируйте 1 замечательный предел.
6. Сформулируйте 2 замечательный предел.
7. Какая функция называется непрерывной?
8. Дайте определение одностороннего предела.
9. Дайте определение точки разрыва функции.
10. Классификация точек разрыва.

#### **Вопросы по модулю 5 «Основы дифференциального исчисления»**

1. Дайте определение производной функции.
2. Непосредственное вычисление производной.
3. Геометрический, механический и экономический смысл производной.
4. Запишите производные элементарных функций.
5. Сформулируйте свойства производной.

6. Сформулируйте правило дифференцирования сложных функций.
7. Сформулируйте правило Лопиталья.
8. Дайте определение возрастающей и убывающей функции.
9. Дайте определение максимума и минимума функции.
10. Как найти наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
11. Дайте определение выпуклой и вогнутой на отрезке функции.
12. Что такое точки перегиба.
13. Дайте определение асимптоты функции. Асимптоты горизонтальные, вертикальные и наклонные.
14. Сформулируйте схему исследования функции.
15. Что такое дифференциал функции.
16. Как применяется дифференциал к приближенным вычислениям?

#### **Вопросы по модулю 6 «Интегральное исчисление функции одного переменного»**

1. Дайте определение неопределенного интеграла.
2. Каков геометрический смысл неопределенного интеграла?
3. Запишите таблицу элементарных интегралов.
4. Сформулируйте свойства неопределенного интеграла.
5. Что представляет непосредственное интегрирование?
6. В чем заключается метод интегрирования подстановкой?
7. Сформулируйте метод интегрирования по частям.
8. Запишите формулу Ньютона-Лейбница.
9. Что такое определенный интеграл?
10. Что такое несобственные интегралы?
11. Приближенное вычисление определенного интеграла.
12. Формулы прямоугольников, трапеций, парабол.
13. Каковы геометрические приложения определённого интеграла?

#### **Вопросы по модулю 7 «Ряды»**

1. Дайте определение числового ряда.
2. Сформулируйте определение суммы ряда, частичной суммы, общего члена ряда, остатка ряда.
3. Какой ряд называется сходящимся?
4. Сформулируйте необходимый признак сходимости ряда.
5. Что такое гармонический ряд.
6. Ряды с положительными членами.
7. Сформулируйте признак сравнения.
8. Сформулируйте признак Даламбера.
9. Сформулируйте предельный признак сравнения.
10. Что такое знакочередующиеся и знакопеременные ряды.
11. Сформулируйте признак Лейбница.
12. Сформулируйте что такое абсолютная и условная сходимости числовых рядов.
13. Дайте определение степенного ряда.
14. Сходимость степенных рядов.
15. Что такое ряд Маклорена?
16. Что такое ряд Тейлора?
17. Что понимается под разложением функций в степенные ряды?
18. Каковы приложения степенных рядов.

#### **Вопросы по модулю 8 «Элементы теории вероятностей»**

1. Основные понятия комбинаторики: комбинаторное правило умножения,

перестановки, сочетания из  $n$  по  $k$ , размещения из  $n$  по  $k$ , сочетания с повторениями.

2. Бином Ньютона и свойства биномиальных коэффициентов.
3. Случайные события, частота и вероятность.
4. Классический способ подсчета вероятностей.
5. Геометрические вероятности.
6. Пространство элементарных событий. Случайное событие как подмножество в пространстве элементарных событий. Алгебра событий. Аксиомы вероятности и вероятностное пространство. Следствия из аксиом.
7. Статистическое определение вероятности.
8. Основные формулы для вычисления вероятностей. Условные вероятности.
9. Теорема умножения вероятностей.
10. Формула полной вероятности и формулы Байеса вероятностей гипотез. Независимые события.
11. Схема повторных независимых испытаний (схема Бернулли). Формула Бернулли. Наиболее вероятное число успехов в схеме Бернулли.
12. Приближенные формулы Лапласа. Функции Гаусса и Лапласа.
13. Предельная теорема и приближенная формула Пуассона.

#### **Вопросы по модулю 9 «Случайные величины»**

1. Случайная величина как функция на пространстве элементарных событий. Функция распределения случайной величины. Свойства функции распределения. Независимость случайных величин. Арифметические операции над случайными величинами.
2. Дискретная случайная величина (ДСВ) и ее закон распределения. Основные числовые характеристики ДСВ: математическое ожидание, дисперсия, стандартное отклонение, ковариация и коэффициент корреляции.
3. Свойства математического ожидания, дисперсии, ковариации и коэффициента корреляции.
4. Примеры классических дискретных распределений (биномиальное, пуассоновское, геометрическое) и вычисление их числовых характеристик.
5. Непрерывные случайные величины. Свойства функции плотности. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины.
6. Равномерное распределение на отрезке, показательное (экспоненциальное) распределение.
7. Начальные и центральные моменты случайной величины. Асимметрия и эксцесс. Мода, медиана и квантили непрерывного распределения.
8. Неравенство Чебышева. Правило «трех сигм» в общем случае. Теоремы Чебышева и Бернулли. Последовательности случайных величин. Сходимость по вероятности и закон больших чисел.

#### **Критерии оценки:**

*«Отлично» – даны верные ответы на 3-4 вопроса. Характеристики устного ответа: ясность, полнота, логичность, связность, оперирование основными понятиями.*

*«Хорошо» – даны неполные ответы на 3-4 вопроса или ответы некорректные.*

*«Удовлетворительно» – даны неполные ответы (2-4) на вопросы, либо отсутствует аргументация ответа, либо ответ сформулирован в общем виде.*

*«Неудовлетворительно» – даны неверные и неполные ответы (2-4) на вопросы.*

#### **Фонд оценочных средств промежуточной аттестации**

### **Вопросы к зачету 1 семестра**

1. Матрицы. Основные понятия матричного исчисления.
2. Определитель матрицы. Свойства определителя.
3. Обратная матрица.
4. Ранг матрицы.
5. Системы линейных уравнений (СЛУ).
6. Методы решения СЛУ: метод обратной матрицы.
7. Методы решения СЛУ: метод Крамера.
8. Методы решения СЛУ: метод Гаусса.
9. Теорема Кронекера-Капелли.
10. Векторы. Основные понятия.
11. Проекция вектора на ось.
12. Координаты вектора.
13. Скалярное произведение векторов.
14. Свойства скалярного произведения.
15. Выражение скалярного произведения через координаты.
16. Приложения скалярного произведения.
17. Векторное произведение.
18. Свойства векторного произведения.
19. Выражение векторного произведения через координаты.
20. Приложения векторного произведения.
21. Смешанное произведение векторов.
22. Свойства смешанного произведения.
23. Выражение смешанного произведения через координаты.
24. Приложения смешанного произведения.

### **Вопросы к зачету 2 семестра**

1. Уравнение линии на плоскости.
2. Общее уравнение прямой линии на плоскости.
3. Каноническое уравнение прямой линии.
4. Уравнение с угловым коэффициентом прямой линии.
5. Уравнение прямой линии в отрезках.
6. Параметрическое уравнение прямой.
7. Отклонение точки от прямой.
8. Угол между прямыми.
9. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
10. Условие параллельности и перпендикулярности прямых.
11. Каноническое уравнение прямой линии в пространстве.
12. Параметрическое уравнение прямой линии в пространстве.
13. Общее уравнение плоскости.
14. Неполные уравнения плоскости.
15. Общие уравнения прямой.
16. Угол между прямой и плоскостью.
17. Условие параллельности прямой и плоскости.
18. Условие перпендикулярности прямой и плоскости.
19. Отклонение точки от плоскости.
20. Уравнение окружности и эллипса.
21. Уравнение гиперболы.
22. Уравнение параболы.
23. Центральные поверхности.

## 24. Нецентральные поверхности.

### Вопросы к зачету 3 семестра

1. Простейшие свойства функций.
2. Элементарные функции.
3. Обратная функция.
4. Сложная функция.
5. Предел функции в бесконечности.
6. Предел функции в точке.
7. Замечательные пределы.
8. Непрерывность функции.
9. Односторонние пределы.
10. Точки разрыва и их классификация.
11. Производная функции. Непосредственное вычисление производной.
12. Геометрический, механический и экономический смысл производной.
13. Таблица производных.
14. Дифференцирование сложных функций.
15. Правило Лопиталя.
16. Возрастание и убывание функции.
17. Определение максимума и минимума функции.
18. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
19. Выпуклость. Точки перегиба.
20. Асимптоты горизонтальные, вертикальные и наклонные.
21. Схема исследования функции.
22. Дифференциал функции.
23. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
24. Неопределенный интеграл.
25. Непосредственное интегрирование.
26. Метод интегрирования подстановкой.
27. Метод интегрирования по частям.
28. Формула Ньютона-Лейбница
29. Несобственные интегралы. Приближенное вычисление определенного интеграла.
30. Формулы прямоугольников, трапеций, парабол.
31. Геометрические и физические приложения определённого интеграла.

### Вопросы к экзамену

1. Числовые ряды. Основные понятия.
2. Необходимый признак сходимости числового ряда.
3. Признаки сходимости знакопостоянных рядов.
4. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.
5. Условно и абсолютно сходящиеся ряды.
6. Степенные ряды. Основные понятия.
7. Радиус сходимости степенного ряда. Интервал сходимости. Область сходимости.
8. Формула Тейлора. Ряд Маклорена.
9. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях.
10. Основные формулы комбинаторики.
11. Виды случайных событий.
12. Классическое определение вероятности.
13. Относительная частота. Устойчивость относительной частоты Ограниченность классического определения вероятности. Статистическая вероятность.



14. Геометрические вероятности.
15. Сумма событий.
16. Теория сложения вероятностей несовместных событий.
17. Полная группа событий.
18. Противоположные события.
19. Произведение событий.
20. Условная вероятность.
21. Теорема умножения вероятностей.
22. Независимые события. Теорема умножения вероятностей для независимых событий.  
Вероятность появления хотя бы одного события.
23. Теорема сложения вероятностей совместных событий.
24. Формула полной вероятности.
25. Формулы Байеса.
26. Повторение испытаний. Формула Бернулли.
27. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
28. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.
29. Случайная величина. Дискретные и непрерывные случайные величины.
30. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины.
31. Биноминальное распределение.
32. Распределение Пуассона.
33. Геометрическое распределение.
34. Гипергеометрическое распределение.
35. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Вероятностный смысл математического ожидания. Математическое ожидание числа появлений события в независимых испытаниях.
36. Отклонение случайной величины от ее математического ожидания. Дисперсия дискретной случайной величины и ее свойства. Дисперсия числа появлений события в независимых испытаниях.
37. Среднее квадратическое отклонение. Среднее квадратическое отклонение суммы взаимно независимых случайных величин.

### Практические задания к экзамену

#### 1.Ряды.

##### 1) Исследовать на сходимость числовые ряды:

$$\begin{array}{lll}
 a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n}{(n+2)(n+3)}; & б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^n}{(2n+1)^n}; & в) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin \frac{1}{n}}{n^2}; \\
 з) \sum_{n=1}^{\infty} (e^n + \ln n); & д) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{7^{3n}}{(2n-5)!}; & е) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(3n+4)^2}; \\
 ж) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n^3+1}{n^2+2}; & з) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{e^n}{n}; & и) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+1)\ln^2(n+1)}.
 \end{array}$$

##### 2) Исследовать знакочередующийся ряд на абсолютную (условную) сходимость:

$$\begin{array}{lll}
 a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{4^n(n+1)}; & б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n}{2^n}; & в) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{(n+1)^3}{n^2}.
 \end{array}$$

##### 3) Найти область сходимости степенного ряда:

$$a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n \cdot x^n}{n+1}; \quad б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n! x^n}{n(n+1)}.$$

4) Вычислить сумму ряда с точностью  $\alpha$  :

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{3^n n!}, \quad \alpha = 0,001.$$

5) Записать ряд Тейлора для  $f(x)$ :  $y = \ln(2 - 3x)$  по степеням  $x$ .

2. Элементы теории вероятностей и математической статистики

- 1) Вероятность того, что образец бетона выдержит нормативную нагрузку, равна 0,9. Найти вероятность того, что из 7 образцов испытания выдержат ровно 5.
- 2) В урне лежит 5 белых и 4 черных шара. Последовательно, без возвращения и наудачу извлекают 4 шара. Найти вероятность того, что первый, второй и третий шары белые, а четвёртый шар чёрный.
- 3) Прибор, работающий в течение времени  $t$ , состоит из трёх узлов, каждый из которых может независимо от других выйти из строя. Отказ хотя бы двух узлов приведёт к отказу прибора. За время  $t$  вероятность безотказной работы первого узла равна 0,9; второго узла 0,8; третьего – 0,7. Оцените вероятность того, что прибор откажет в работе в течение времени  $t$ .
- 4) При покупке акций менеджер компании проверяет надёжность тех выбранных банков. В результате проверки выясняется, что надёжность выбранных банков равна соответственно 70%, 80% и 95%. Найти вероятность того, что за год обанкротятся как минимум два банка.
- 5) Вероятность того, что клиент банка не вернёт заём в период экономического роста равна 0,04, а в период экономического кризиса – 0,13. Предположим, что вероятность того, что начнётся период экономического роста, равна 0,65. Чему равна вероятность того, что случайно выбранный клиент банка вернёт полученный кредит? Допустим, что клиент вернул кредит. Чему равна вероятность, что в это время был экономический рост?
- 6) Два равносильных противника играют в шахматы. Что вероятнее: выиграть одну партию из двух или две партии из четырех? Ничьи во внимание не принимаются.
- 7) В урне лежит 3 белых и 2 черных шара. Последовательно, без возвращения и наудачу извлекают 3 шара. Найти вероятность того, что первый и второй шары чёрные, а третий шар – белый.
- 8) Вероятность того, что случайно взятая деталь из некоторой партии деталей будет бракованной, равна 0,1. Найти вероятность того, что из четырёх взятых деталей две окажутся не бракованными.
- 9) В студии телевидения 4 телекамеры. Для каждой камеры вероятность того, что она включена в данный момент, равна 0,7. Найти вероятность того, что в данный момент включены хотя бы две камеры.
- 10) В учебном пособии по физике имеется 45 задач к первому разделу, 30 задач ко второму разделу, 35 задач к третьему разделу. Шансы студента правильно решить задачу из первого раздела оцениваются в 80%, из второго раздела – в 60%, из третьего – в 85%. Студент наудачу открывает пособие. Найдите вероятность того, что студент решит задачу. Предположим, что студент решил наудачу взятую задачу. Какова вероятность того, что эта задача из первого раздела?
- 11) Вероятность выпуска бракованных изделий равна 0,1. Найти вероятность того, что среди 200 выпущенных изделий будет ровно 170 изделий без брака.
- 12) Вероятность появления события в каждом из 2100 независимых испытаний равна 0,7. Найти вероятность того, что событие появится не менее 1470 и не более 1500 раз.
- 13) В семье пять детей. Найти вероятность того, что среди этих детей не менее двух и не

- более трех мальчиков. Вероятность рождения мальчика принять равной 0,51.
- 14) 2. Устройство состоит из трех независимо работающих основных элементов. Устройство отказывает, если откажет хотя бы один элемент.
  - 15) Вероятность отказа каждого элемента за время  $t$  равна 0,1. Найти вероятность безотказной работы устройства за время  $t$  если включен один резервный элемент. Предполагается, что резервные элементы работают в том же режиме, что и основные.
  - 16) В жилом доме имеется  $n$  ламп, вероятность включения каждой из них в вечернее время равна 0,5. Найти вероятность того, что число одновременно включенных ламп будет между  $m_1$  и  $m_2$ . Найти наивероятнейшее число включенных ламп среди  $n$  и его соответствующую вероятность.  $n = 6400$ ,  $m_1 = 3120$ ,  $m_2 = 3200$ .
  - 17) В партии из 10 деталей содержится три нестандартных. Наудачу отобраны две детали. Составить закон распределения дискретной случайной величины  $X$  - числа нестандартных деталей среди двух отобранных. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение случайной величины  $X$ .
  - 18) Производится некоторый опыт, в котором случайное событие  $A$  может появиться с вероятностью  $p=0.45$ . Опыт повторяют в неизменных условиях  $n=700$  раз. Определить вероятность того, что в 700 опытах событие  $A$  произойдет в меньшинстве опытов.
  - 19) Устройство состоит из трёх независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента в одном опыте равна 0,2. Составить закон распределения дискретной случайной величины  $X$ - числа отказавших элементов в одном опыте. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение случайной величины.
  - 20) Какова вероятность выигрыша в лотерее 5 из 36 (для выигрыша необходимо совпадение всех 5 чисел)?
  - 21) Какова вероятность того, что номер случайно выбранной автомашины не содержит одинаковых цифр?
  - 22) Курсант выучил 40 экзаменационных вопросов из 60. Каждый билет состоит из двух вопросов, распределенных случайным образом. Найдите вероятность того, что курсант знает а) оба вопроса из вытянутого наугад билета; б) хотя бы один вопрос.
  - 23) Шестеро клиентов случайным образом обратились в шесть фирм. Найти вероятность, что хотя бы в одну фирму никто не обратился.
  - 24) Непрерывная случайная величина  $X$  задана на всей оси  $Ox$  функцией распределения  $F(x) = 1/2 + (\arctg x) / \pi$ . Найти вероятность того, что величина  $X$  примет значение, заключенное в интервале  $(0, 1)$ .

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### Модуль 1. Введение в линейную алгебру

#### Цель и задачи изучения Модуля 1.

**Цель:** освоить теорию линейной алгебры для решения задач.

**Задачи:**

- 1) освоить символику и язык линейной алгебры;
- 2) освоить методы линейной алгебры;
- 3) научиться применять теорию линейной алгебры для решения задач.

#### Методические рекомендации по изучению материала модуля:

При работе над модулем: изучите теоретический материал в порядке следования тем, ответьте на контрольные вопросы, ознакомьтесь с методическими рекомендациями по работе с технологическими картами, которые размещены в *электронной системе управления обучением на платформе MOODLE*. Ссылка на информационный ресурс:

<http://elearn.pravinst.ru:180>.

После изучения каждой темы выполните упражнения из блока «Диагностика» и задания для самостоятельной работы, которые размещены в технологической карте модуля 1 (ТК 1).

### **Тема 1.1. Матрицы и определители**

#### **Учебные вопросы:**

1. Операции над матрицами.
2. Определитель квадратной матрицы и его свойства.

#### **При освоении темы необходимо:**

- изучить теоретический материал темы 1.1;
- акцентировать внимание на определении определителя;
- ответить на вопросы для самопроверки;
- выполнить задания Д1 из блока «Диагностика» ТК 1;
- выполнить задания для самостоятельной работы из ТК 1.

### **Тема 1.2. Обратная матрица**

#### **Учебные вопросы:**

1. Определение обратной матрицы.
2. Условия существования обратной матрицы.
3. Алгоритм вычисления обратной матрицы.

#### **При освоении темы необходимо:**

- изучить теоретический материал темы 1.2;
- акцентировать внимание на определении предела функции в точке и на бесконечности;
- ответить на вопросы для самопроверки.
- выполнить задания Д2 из блока «Диагностика» ТК 1;
- выполнить задания для самостоятельной работы из ТК

### **Тема 1.3. Ранг матрицы**

#### **Учебные вопросы:**

1. Определение ранга матрицы.
2. Способы вычисления ранга матрицы.

#### **При освоении темы необходимо:**

- изучить теоретический материал темы 1.3;
- акцентировать внимание на определении ранга матрицы;
- ответить на вопросы для самопроверки;
- выполнить задания для самостоятельной работы из ТК 1.

### **Тема 1.4. Системы линейных уравнений. Метод Крамера.**

#### **Учебные вопросы:**

1. Определение СЛУ.
2. Матричный метод решения СЛУ.
3. Метод Крамера

#### **При освоении темы необходимо:**

- изучить теоретический материал темы 1.4;
- акцентировать внимание на методах решения СЛУ;
- ответить на вопросы для самопроверки;
- выполнить задания Д2 из блока «Диагностика» ТК 1;
- выполнить задание для самостоятельной работы из ТК 1.

## **Тема 1.5. Метод Гаусса.**

### **Учебные вопросы:**

1. Метод Гаусса.
2. Однородные СЛУ.

### **При освоении темы необходимо:**

- изучить теоретический материал темы 1.5;
- ответить на вопросы для самопроверки;
- выполнить задания ДЗ из блока «Диагностика» ТК 1;
- выполнить задание 8 для самостоятельной работы из ТК 1.

**После изучения 1-го модуля необходимо выполнить следующие действия:**  
Подготовиться к контрольной работе №1.

## **Модуль 2. Векторная алгебра**

### **Цель и задачи изучения Модуля 2.**

**Цель:** освоить математический аппарат векторной алгебры.

### **Задачи:**

- 1) научиться находить скалярное, векторное и смешанное произведения векторов;
- 2) научиться применять аппарат векторной алгебры для решения задач.

### **Методические рекомендации по изучению материала модуля:**

При работе над модулем: изучите теоретический материал в порядке следования тем, ответьте на контрольные вопросы, ознакомьтесь с методическими рекомендациями по работе с технологическими картами, которые размещены в *электронной системе управления обучением на платформе MOODLE*. Ссылка на информационный ресурс: <http://elearn.pravinst.ru:180>.

После каждой темы выполните упражнения из блока «Диагностика» и задания для самостоятельной работы, которые размещены в технологической карте модуля 2 (ТК 2).

## **Тема 2.1. Векторы. Действия над векторами.**

### **Учебные вопросы:**

1. Определение вектора.
2. Операции сложения векторов, умножения вектора на число.
3. Свойства операций.

### **При освоении темы необходимо:**

- изучить теоретический материал темы 2.1;
- акцентировать внимание на свойствах векторов;
- ответить на вопросы для самопроверки;
- выполнить задание для самостоятельной работы из ТК 2.

## **Тема 2.2. Проекция вектора на ось. Координаты вектора.**

### **Учебные вопросы:**

1. Определение проекции вектора на ось. Свойства проекций.
2. Координаты вектора.
3. Разложение вектора по ортам координатных осей.
4. Действия над векторами в координатах.

### **При освоении темы необходимо:**

- изучить теоретический материал темы 2.2;
- акцентировать внимание на разложение вектора по ортам координатных осей;
- ответить на вопросы для самопроверки;
- выполнить задания для самостоятельной работы ТК 2 по теме;.

### **Тема 2.3. Скалярное произведение векторов и его свойства.**

#### **Учебные вопросы:**

1. Скалярное произведение векторов.
2. Свойства скалярного произведения.
3. Выражение скалярного произведения в координатной форме.

#### **При освоении темы необходимо:**

- изучить теоретический материал темы 2.3;
- акцентировать внимание на выражении скалярного произведения в координатной форме;
- ответить на вопросы для самопроверки;
- выполнить задания для самостоятельной работы из ТК 2 по теме.

### **Тема 2.4. Векторное произведение векторов и его свойства.**

#### **Учебные вопросы:**

1. Векторное произведение векторов.
2. Свойства векторного произведения.
3. Выражение векторного произведения в координатной форме

#### **При освоении темы необходимо:**

- изучить теоретический материал темы 2.4;
- акцентировать внимание на определении векторного произведения;
- ответить на вопросы для самопроверки;
- выполнить задания для самостоятельной работы из ТК 2 по теме;

### **Тема 2.5. Смешанное произведение векторов и его свойства.**

#### **Учебные вопросы:**

1. Смешанное произведение векторов.
2. Свойства смешанного произведения.
3. Выражение смешанного произведения через координаты.

#### **При освоении темы необходимо:**

- изучить теоретический материал темы 2.5;
- акцентировать внимание на определении смешанного произведения;
- ответить на вопросы для самопроверки;
- выполнить задания для самостоятельной работы из ТК 2 по теме;

**После изучения 2-го модуля необходимо выполнить следующие действия:**  
Подготовиться к контрольной работе №2.

## **Модуль 3. Введение в аналитическую геометрию**

### **Цель и задачи изучения Модуля 3.**

**Цель:** освоить математический аппарат аналитической геометрии.

#### **Задачи:**

- 1) научиться строить уравнение прямой линии на плоскости и в пространстве разными способами;
- 2) научиться строить уравнение плоскости в пространстве разными способами
- 3) научиться строить уравнения кривых второго порядка, делать чертежи кривых по заданным каноническим уравнениям кривых;
- 4) научиться строить уравнения поверхностей;
- 5) научиться применять аппарат аналитической геометрии для решения задач.

### **Методические рекомендации по изучению материала модуля:**

При работе над модулем: изучите теоретический материал в порядке следования тем, ответьте на контрольные вопросы, ознакомьтесь с методическими рекомендациями по работе с технологическими картами, которые размещены в *электронной системе управления обучением на платформе MOODLE*. Ссылка на информационный ресурс: <http://elearn.pravinst.ru:180>.

После каждой темы выполните упражнения из блока «Диагностика» и задания для самостоятельной работы, которые размещены в технологической карте модуля 3 (ТК 3).

### **Тема 3.1. Способы задания уравнения прямой линии в пространстве.**

#### **Учебные вопросы:**

1. Уравнение линии на плоскости. Общее уравнение прямой.
2. Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки. Каноническое уравнение прямой.
3. Уравнение прямой линии с угловым коэффициентом.
4. Уравнение прямой в отрезках.
5. Формула косинуса угла между прямыми, заданными общими уравнениями, каноническими уравнениями, уравнениями с угловым коэффициентом.
6. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.

#### **При освоении темы необходимо:**

- изучить теоретический материал темы 3.1;
- акцентировать внимание на способах задания уравнения прямой линии;
- ответить на вопросы для самопроверки;
- выполнить задание для самостоятельной работы из ТК3 по теме 3.1.

### **Тема 3.2. Способы задания плоскости в пространстве.**

#### **Учебные вопросы:**

1. Общее и параметрическое уравнение плоскости.
2. Уравнение плоскости, проходящей через три точки.
3. Уравнение плоскости в отрезках.
4. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.

#### **При освоении темы необходимо:**

- изучить теоретический материал темы 3.2;
- акцентировать внимание на способах задания уравнения плоскости;
- ответить на вопросы для самопроверки;
- выполнить задания для самостоятельной работы ТК3 по теме 3.2.

### **Тема 3.3. Способы задания прямой линии в пространстве.**

#### **Учебные вопросы:**

1. Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки.
2. Каноническое уравнение прямой.
3. Параметрическое уравнение прямой.
4. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
5. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.

#### **При освоении темы необходимо:**

- изучить теоретический материал темы 3.3;
- акцентировать внимание на способах задания уравнения прямой линии в пространстве;
- ответить на вопросы для самопроверки;
- выполнить задания для самостоятельной работы из ТК 3 по теме 3.3.

### **Тема 3.4. Задачи на расположение прямой линии и плоскости в пространстве.**

#### **Учебные вопросы:**

1. Отклонение точки от плоскости.
2. Расстояние от точки до прямой и от точки до плоскости.
3. Расстояние между параллельными плоскостями.
4. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.

#### **При освоении темы необходимо:**

- изучить теоретический материал темы 3.4;
- ответить на вопросы для самопроверки;
- выполнить задания для самостоятельной работы из ТК 3 по теме 3.4;

### **Тема 3.5. Кривые второго порядка: уравнения окружности и эллипса.**

#### **Учебные вопросы:**

1. Определение окружности. Вывод уравнения окружности. Уравнение окружности с центром в произвольной точке М.
2. Определение эллипса. Вывод уравнения эллипса. Вершины эллипса. Полуоси эллипса. Фокусы и эксцентриситет эллипса. Каноническое уравнение эллипса.

#### **При освоении темы необходимо:**

- изучить теоретический материал темы 3.5;
- акцентировать внимание на способе приведения уравнения кривой к каноническому виду;
- ответить на вопросы для самопроверки;
- выполнить задания для самостоятельной работы из ТК 3 по теме 3.5;

### **Тема 3.6. Кривые второго порядка: уравнения параболы и гиперболы.**

#### **Учебные вопросы:**

1. Определение гиперболы. Каноническое уравнение гиперболы. Полуоси и асимптоты гиперболы. Центр, вершины и фокусы гиперболы.
2. Определение параболы. Каноническое уравнение параболы. Параметр параболы. Вершина параболы. Директриса параболы.

#### **При освоении темы необходимо:**

- изучить теоретический материал темы 3.6;
- акцентировать внимание на способе приведения уравнения кривой к каноническому виду;
- ответить на вопросы для самопроверки;
- выполнить задания для самостоятельной работы из ТК 3 по теме 3.6;

### **Тема 3.7. Поверхности второго порядка.**

#### **Учебные вопросы:**

1. Центральные поверхности 2-го порядка. Каноническое уравнение эллипсоида. Каноническое уравнение однополостного гиперболоида. Каноническое уравнение конуса.
2. Нецентральные поверхности 2-го порядка. Каноническое уравнение эллиптического цилиндра. Каноническое уравнение гиперболического цилиндра. Каноническое уравнение эллиптического параболоида. Каноническое уравнение гиперболического параболоида.

#### **При освоении темы необходимо:**

- изучить теоретический материал темы 3.7;
- ответить на вопросы для самопроверки;
- выполнить задания для самостоятельной работы из ТК 3 по теме 3.7;



**После изучения 3-го модуля необходимо выполнить следующие действия:**  
Подготовиться к контрольной работе №3.

## **Модуль 4. Функция**

### **Цель и задачи изучения Модуля 4.**

**Цель:** освоить теорию пределов функции для решения профессиональных задач.

**Задачи:**

- 1) научиться понимать определение предела функции в точке и в бесконечности;
- 2) освоить методы отыскания предела функции в точке и в бесконечности;
- 3) научиться применять теорию пределов функции для исследования функции на непрерывность.

### **Методические рекомендации по изучению материала модуля:**

При работе над модулем: изучите теоретический материал в порядке следования тем, ответьте на контрольные вопросы, ознакомьтесь с методическими рекомендациями по работе с технологическими картами, которые размещены в *электронной системе управления обучением на платформе MOODLE*. Ссылка на информационный ресурс: <http://elearn.pravinst.ru:180>.

После изучения каждой темы выполните упражнения из блока «Диагностика» и задания для самостоятельной работы, которые размещены в технологической карте модуля 4 (ТК 4).

### **Тема 4.1. Функция. Классификация функций**

**Учебные вопросы:**

1. Понятие функции. Основные свойства функции.
2. Способы задания функции: четность, монотонность, ограниченность, периодичность. Основные элементарные функции.
3. Явные и неявные функции, обратная функция, сложная функция.
4. Классификация функций.

**При освоении темы необходимо:**

- изучить теоретический материал темы 4.1;
- акцентировать внимание на определении функции и ее свойствах;
- ответить на вопросы для самопроверки;
- выполнить задания Д1 из блока «Диагностика» ТК 4;
- выполнить задания для самостоятельной работы 1-4 из ТК 4.

### **Тема 4.2. Предел функции в**

**Учебные вопросы:**

1. Предел числовой последовательности.
2. Предел функции в бесконечности и в точке.
3. Бесконечно малые величины и их свойства.
4. Бесконечно большие величины и их свойства.
5. Связь между бесконечно малыми и бесконечно большими величинами.
6. Основные теоремы о пределах.
7. Признаки существования предела.
8. Замечательные пределы.

**При освоении темы необходимо:**

- изучить теоретический материал темы 4.2;

- акцентировать внимание на определении предела функции в точке и на бесконечности;
- ответить на вопросы для самопроверки;
- выполнить задания Д1 из блока «Диагностика» ТК 4;
- выполнить задания для самостоятельной работы из ТК 4 по теме 4.2.

### **Тема 4.3. Непрерывность функции в точке и на множестве**

#### **Учебные вопросы:**

1. Определение непрерывной функции в точке.
2. Определение непрерывной функции на множестве

#### **При освоении темы необходимо:**

- изучить теоретический материал темы 4.3;
- ответить на вопросы для самопроверки;
- выполнить задания Д3 из блока «Диагностика» ТК 4;
- выполнить задание для самостоятельной работы из ТК 4 по теме 4.3.

**После изучения 4-го модуля необходимо выполнить следующие действия:**  
Подготовиться к контрольной работе №4.

## **Модуль 5. Основы дифференциального исчисления**

### **Цель и задачи изучения Модуля 5.**

**Цель:** освоить математический аппарат дифференциального исчисления функции одной переменной.

#### **Задачи:**

- 3) научиться находить производную функции;
- 4) научиться применять математический аппарат для исследования функции и построения графика функции;
- 5) научиться применять правило Лопиталя для отыскания предела функции;
- 6) научиться находить дифференциал функции и применять его в приближенных вычислениях.

### **Методические рекомендации по изучению материала модуля:**

При работе над модулем: изучите теоретический материал в порядке следования тем, ответьте на контрольные вопросы, ознакомьтесь с методическими рекомендациями по работе с технологическими картами, которые размещены в *электронной системе управления обучением на платформе MOODLE*. Ссылка на информационный ресурс: <http://elearn.pravinst.ru:180>.

После каждой темы выполните упражнения из блока «Диагностика» и задания для самостоятельной работы, которые размещены в технологической карте модуля 5 (ТК 5).

### **Тема 5.1. Производная функции**

#### **Учебные вопросы:**

1. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной.
2. Зависимость между непрерывностью и дифференцируемостью функции.
3. Схема вычисления производной.
4. Основные правила дифференцирования.
5. Производная сложной и обратной функции.
6. Производные основных элементарных функций.
7. Понятие производных высших порядков

#### **При освоении темы необходимо:**

- изучить теоретический материал темы 5.1;

- акцентировать внимание на определении производной;
- ответить на вопросы для самопроверки;
- выполнить задания Д1 из блока «Диагностика» ТК 5;
- выполнить задания для самостоятельной работы ТК 5 по теме 5.1;

## **Тема 5.2. Приложения производной**

### **Учебные вопросы:**

1. Основные теоремы дифференциального исчисления: теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа.
2. Правило Лопиталя.
3. Возрастание и убывание функции.
4. Экстремум функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
5. Выпуклость функции. Точки перегиба.
6. Асимптоты графика функции.
7. Схема исследования функций и построение их графиков.
8. Физический смысл производной. Геометрический смысл производной. Экономический смысл производной.

### **При освоении темы необходимо:**

- изучить теоретический материал темы 5.2;
  - акцентировать внимание на схеме исследования графика функции;
  - ответить на вопросы для самопроверки;
  - выполнить задания Д2 из блока «Диагностика» ТК 5;
  - выполнить задания для самостоятельной работы ТК 5 по теме 5.2.
- **Тема 5.3. Дифференциал функции**
- Определение дифференциала функции. Геометрический смысл дифференциала. Свойства дифференциала. Инвариантность формы дифференциала. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Понятие о дифференциалах высших порядков.

## **Тема 5.3. Дифференциал функции**

### **Учебные вопросы:**

1. Определение дифференциала функции.
2. Геометрический смысл дифференциала.
3. Свойства дифференциала.
4. Инвариантность формы дифференциала.
5. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.
6. Понятие о дифференциалах высших порядков.

### **При освоении темы необходимо:**

- изучить теоретический материал темы 5.3;
- акцентировать внимание на определении дифференциала функции;
- ответить на вопросы для самопроверки;
- выполнить задания для самостоятельной работы из ТК 5 по теме;
- выполнить задания Д3 из блока «Диагностика» ТК 5.

**После изучения 5-го модуля необходимо выполнить следующие действия:**  
Подготовиться к контрольной работе №5.

## **Модуль 6. Основы интегрального исчисления.**

### **Цель и задачи изучения модуля 6.**

**Цель:** освоить теорию интегрального исчисления для решения профессиональных задач.

**Задачи:**

- 1) освоить методы интегрирования функций;
- 2) научиться применять формулу Ньютона-Лейбница.
- 3) научиться находить площади криволинейных трапеций, объемы тел вращения.

**Методические рекомендации по изучению материала модуля:**

При работе над модулем: изучите теоретический материал в порядке следования тем, ответьте на контрольные вопросы, ознакомьтесь с методическими рекомендациями по работе с технологическими картами, которые размещены в *электронной системе управления обучением на платформе MOODLE*. Ссылка на информационный ресурс: <http://elearn.pravinst.ru:180>.

После каждой темы выполните упражнения из блока «Диагностика» и задания для самостоятельной работы, которые размещены в технологической карте модуля 6 (ТК 6).

**Тема 6.1. Первообразная и неопределенный интеграл, методы непосредственного интегрирования**

**Учебные вопросы:**

1. Первообразная функции.
2. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла.
3. Неопределенный интеграл от элементарных функций.
4. Методы непосредственного интегрирования функций.

**При освоении темы необходимо:**

- изучить теоретический материал темы 6.1;
- акцентировать внимание на методах непосредственного интегрирования.

**Тема 6.2. Методы интегрирования**

**Учебные вопросы:**

1. Методы интегрирования заменой переменной.
2. Метод интегрирования по частям.
3. Методы интегрирования тригонометрических функций.
4. Методы интегрирования рациональных дробей.
5. Методы интегрирования простейших иррациональных функций.

**При освоении темы необходимо:**

- изучить теоретический материал темы 6.3;
- акцентировать внимание на методах интегрирования тригонометрических функций, рациональных дробей, простейших иррациональных функций ;
- ответить на вопросы для самоконтроля;
- выполнить задания Д1 из блока «Диагностика» ТК 6;
- выполнить задания для самостоятельной работы из ТК 6.

**Тема 6.3. Определенный интеграл**

**Учебные вопросы:**

1. Интегральные суммы.
2. Определенный интеграл и его свойства.
3. Определенный интеграл с переменным верхним пределом.
4. Формула Ньютона-Лейбница.
5. Геометрические приложения определенного интеграла.

**При освоении темы необходимо:**

- изучить теоретический материал темы 6.3;

- акцентировать внимание на формуле Ньютона-Лейбница;
- ответить на вопросы для самоконтроля;
- выполнить задание III для самостоятельной работы из ТК6.

**После изучения 6-го модуля необходимо выполнить следующие действия:**  
Подготовиться к контрольной работе №6

## **Модуль 7. Ряды**

### **Цель и задачи изучения Модуля 7**

**Цель:** освоить математический аппарат для исследования числовых и степенных рядов для решения практических задач.

**Задачи:**

- 1) научиться исследовать на сходимость числовые ряды;
- 2) научиться находить радиус и область сходимости степенного ряда;
- 3) научиться раскладывать функцию в степенной ряд;
- 4) научиться применять теорию степенных рядов в приближенных вычислениях.

### **Методические рекомендации по изучению материала модуля:**

При работе над модулем: изучите теоретический материал в порядке следования тем, ответьте на контрольные вопросы, ознакомьтесь с методическими рекомендациями по работе с технологическими картами, которые размещены в *электронной системе управления обучением на платформе MOODLE*. Ссылка на информационный ресурс: <http://elearn.pravinst.ru:180>.

. После каждой темы выполните упражнения из блока «Диагностика» и задания для самостоятельной работы, которые размещены в технологической карте модуля 7 (ТК 7).

#### **Тема 7.1. Числовые ряды**

**Учебные вопросы:**

1. Числовые ряды (общие понятия).
2. Сходящиеся и расходящиеся ряды.
3. Необходимый признак сходимости ряда.
4. Признак сравнения и эталонные ряды;
5. Предельный признак сравнения;
6. Признак Даламбера.
7. Признак Лейбница для знакопеременных рядов
8. Абсолютно сходящиеся ряды и условно сходящиеся ряды.

**При освоении темы необходимо:**

- изучить теоретический материал темы 7.1;
- акцентировать внимание на признаках сходимости рядов;
- ответить на вопросы для самоконтроля;
- выполнить задания для самостоятельной работы ТК 7.

#### **Тема 7.2. Степенные ряды**

**Учебные вопросы:**

1. Степенные ряды (общие понятия)
2. Радиус, интервал и область сходимости степенного ряда.

**При освоении темы необходимо:**

- изучить теоретический материал темы 7.2;
- акцентировать внимание на методах исследования степенных рядов;
- ответить на вопросы для самоконтроля;
- выполнить задания для самостоятельной работы из ТК7;

- выполнить задания Д2 из блока «Диагностика» ТК 7.

### **Тема 7.3. Применение рядов в приближенных вычислениях.**

#### **Учебные вопросы:**

1. Формулы ряда Маклорена и ряда Тейлора
2. Приближенные вычисления

#### **При освоении темы необходимо:**

- изучить теоретический материал темы 7.3;
- акцентировать внимание на формулах ряда Маклорена и Тейлора;
- ответить на вопросы для самоконтроля
- выполнить задания для самостоятельной работы 4-7 из ТК 7;
- выполнить задания Д3 из блока «Диагностика» ТК 7.

**После изучения 7-го модуля необходимо выполнить следующие действия:**  
подготовиться к выполнению контрольной работы №7

## **Модуль 8. Элементы теории вероятностей**

### **Цель и задачи изучения Модуля 8.**

**Цель:** освоить методы теории вероятностей.

#### **Задачи:**

1. научиться использовать теоретико-вероятностный аппарат для решения теоретических и прикладных задач;
2. уметь решать типовые задачи по теории вероятностей;
3. научиться работать со специальной математической литературой.

### **Методические рекомендации по изучению материала модуля:**

При работе над модулем: изучите теоретический материал в порядке следования тем, ответьте на контрольные вопросы, ознакомьтесь с методическими рекомендациями по работе с технологическими картами, которые размещены в *электронной системе управления обучением на платформе MOODLE*. Ссылка на информационный ресурс: <http://elearn.pravinst.ru:180>. После изучения каждой темы выполните упражнения из блока «Диагностика» и задания для самостоятельной работы, которые размещены в технологической карте модуля 8 (ТК 8).

### **Тема 8.1. Элементы комбинаторики**

#### **Учебные вопросы:**

1. Основные комбинаторные соединения: перестановки, размещения, сочетания. Формулы для подсчета числа перестановок, размещений, сочетаний.
2. Комбинаторные правила суммы и произведения.

#### **При освоении темы необходимо:**

- изучить теоретический материал темы 8.1;
- акцентировать внимание на формулы комбинаторики;
- ответить на вопросы для самопроверки;
- выполнить задания для самостоятельной работы из ТК 8 по теме 8.1.

### **Тема 8.2. Основные понятия теории вероятностей**

#### **Учебные вопросы:**

1. Алгебра событий.
2. Классическое и статистическое определение вероятности.
3. Геометрическая вероятность.

#### **При освоении темы необходимо:**

- изучить теоретический материал темы 8.2;
- акцентировать внимание на теоремы сложения и умножения вероятностей;
- ответить на вопросы для самопроверки;
- выполнить задания Д2 из блока «Диагностика» ТК 8;
- выполнить задания для самостоятельной работы из ТК 8 по теме 8.2.

### **Тема 8.3. Теоремы сложения и умножения вероятностей**

#### ***Учебные вопросы:***

1. Теорема сложения вероятностей для несовместимых событий.
2. Теорема сложения вероятностей для совместных событий.
3. Теорема умножения вероятностей для независимых событий.
4. Теорема умножения вероятностей для зависимых событий.
5. Условная вероятность. Формула полной вероятности.
6. Формула Байеса.

#### ***При освоении темы необходимо:***

- изучить теоретический материал темы 8.3;
- ответить на вопросы для самопроверки;
- выполнить задания из блока «Диагностика» ТК 8;
- выполнить задания для самостоятельной работы из ТК 8 по теме 8.3.

### **Тема 8.4. Схема независимых испытаний**

#### ***Учебные вопросы:***

Схема Бернулли независимых испытаний.

Формула Бернулли.

#### ***При освоении темы необходимо:***

- изучить теоретический материал темы 8.4;
- ответить на вопросы для самопроверки;
- выполнить задания из блока «Диагностика» ТК 8;
- выполнить задания для самостоятельной работы из ТК 8 по теме 8.4.

**После изучения 8-го модуля необходимо выполнить следующие действия:**

Подготовиться к контрольной работе №8 .

## **Модуль 9. Случайные величины**

### **Цель и задачи изучения Модуля 9.**

**Цель:** познакомиться с основными законами распределения случайных величин

**Задачи:**

1. научиться задавать дискретную и непрерывную случайную величину;
2. уметь находить характеристики случайных величин;
3. научиться работать со специальной математической литературой.

#### **Методические рекомендации по изучению материала модуля:**

При работе над модулем: изучите теоретический материал в порядке следования тем, ответьте на контрольные вопросы, ознакомьтесь с методическими рекомендациями по работе с технологическими картами, которые размещены в *электронной системе управления обучением на платформе MOODLE*. Ссылка на информационный ресурс: <http://elearn.pravinst.ru:180>. После изучения каждой темы выполните упражнения из блока «Диагностика» и задания для самостоятельной работы, которые размещены в технологической карте модуля 9 (ТК 9).

### **Тема 9.1. Дискретные случайные величины**

**Учебные вопросы:**

1. Понятие дискретной случайной величины. Способы задания дискретной случайной величины.
2. Основные числовые характеристики дискретной случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.
3. Коэффициент корреляции. Линейная регрессия.

**При освоении темы необходимо:**

- изучить теоретический материал темы 9.1;
- акцентировать внимание на характеристики случайной величины;
- ответить на вопросы для самопроверки;
- выполнить задания для самостоятельной работы из ТК 9 по теме 9.1.

**Тема 9.2. Непрерывные случайные величины**

**Учебные вопросы:**

1. Понятие непрерывной случайной величины.
2. Способы задания непрерывной случайной величины.
3. Функция распределения.
4. Основные числовые характеристики непрерывной случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.

**При освоении темы необходимо:**

- изучить теоретический материал темы 9.2;
- акцентировать внимание на теоремы сложения и умножения вероятностей;
- ответить на вопросы для самопроверки;
- выполнить задания из блока «Диагностика» ТК 9;
- выполнить задания для самостоятельной работы из ТК 9 по теме 9.2.

**Тема 9.3. Основные распределения непрерывных случайных величин**

**Учебные вопросы:**

1. Равномерное распределение.
2. Нормальное распределение.
3. Распределение Пирсона.
4. Распределение Фишера.

**При освоении темы необходимо:**

- изучить теоретический материал темы 9.3;
- ответить на вопросы для самопроверки;
- выполнить задания из блока «Диагностика» ТК 9;
- выполнить задания для самостоятельной работы из ТК 9 по теме 9.3.

**Тема 9.4. Элементы математической статистики**

**Учебные вопросы:**

1. Выборки. Способы отбора.
2. Статистическое распределение выборки.
3. Эмпирическая функция распределения.
4. Полигон и гистограмма.
5. Статистические оценки параметров распределения.

**При освоении темы необходимо:**

- изучить теоретический материал темы 9.4;
- ответить на вопросы для самопроверки;
- выполнить задания из блока «Диагностика» ТК 9;
- выполнить задания для самостоятельной работы из ТК 9 по теме 9.4.



**После изучения 9-го модуля необходимо выполнить следующие действия:**  
Подготовиться к контрольной работе №9.