



**Частное учреждение профессионального образования
«Высшая школа предпринимательства»
(ЧУПО «ВШП»)**

**Рабочая программа дисциплины
«Математика»**

для специальности среднего профессионального образования:


38.02.04 Коммерция (по отраслям)

Квалификация базовой подготовки: менеджер по продажам

ПРИНЯТО

Протокол заседания педагогического
совета ЧУПО «ВШП»
№ 02 от «15» марта 2022 г.

Разработана на основе Федерального
компонента государственного
стандарта среднего профессионального
образования по специальности 38.02.04
Коммерция (по отраслям)
Квалификация: менеджер по продажам

УТВЕРЖДАЮ: Директор ЧУПО «ВШП»  Ашлабян М.Г.



СОДЕРЖАНИЕ

- I. ПАСПОРТ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ
- II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
- III. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
- IV. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ПАСПОРТ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Область применения программы

Программа учебной дисциплины «Математика» является частью основной профессиональной образовательной программы, составленной в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом, утвержденным Приказом Минобрнауки России от 15.05.2014 N 539 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 38.02.04 Коммерция (по отраслям)».

Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная дисциплина «Математика» относится к учебным дисциплинам математического и общего естественнонаучного цикла учебного плана подготовки специалистов СПО по специальности 38.02.04 Коммерция (по отраслям).

Цели и задачи дисциплины. Требования к результатам освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Математика» являются формирование личности обучающихся, развитие их интеллекта и способностей к логическому и алгоритмическому мышлению, обучение основным математическим понятиям и методам математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, необходимых для анализа и моделирования, процессов и явлений при поиске оптимальных решений прикладных задач в области коммерции.

Задачи дисциплины:

- понимание математики как особого способа познания мира, общности ее понятий и представлений;
- понимание значения математических дисциплин, их месте в системе фундаментальных наук и роли в решении прикладных задач;
- изучение фундаментальных разделов математики для дальнейшего их применения в профессиональной деятельности;
- выработать у студентов навыки применения математического аппарата при исследовании различных экономических и управленческих задач;
- развитие умения составить план решения и реализовать его, используя выбранные математические методы и модели;
- развитие умения анализа и практической интерпретации полученных математических результатов;
- выработка умения пользоваться справочными материалами и пособиями, самостоятельно расширяя математические знания, необходимые для решения прикладных задач.

В результате изучения дисциплины обучаемый должен:

уметь:

- решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности;

знать:

- значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ППССЗ;
- основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;
- основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики;
- основы интегрального и дифференциального исчисления.

КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения учебной дисциплины «Математика» направлен на формирование компетенций, предусмотренных Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 38.02.04 Коммерция (по отраслям). В результате освоения дисциплины студент должен обладать компетенциями, включающими в себя способность:

Код	Наименование результата обучения
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ПК 1.8	Использовать основные методы и приемы статистики для решения практических задач коммерческой деятельности, определять статистические величины, показатели вариации и индексы
ПК 2.1	Использовать данные бухгалтерского учета для контроля результатов и планирования коммерческой деятельности, проводить учет товаров (сырья, материалов, продукции, тары, других материальных ценностей) и участвовать в их инвентаризации
ПК 2.9	Применять методы и приемы анализа финансово-хозяйственной деятельности при осуществлении коммерческой деятельности, осуществлять денежные расчеты с покупателями, составлять финансовые документы и отчеты
ПК 3.7	Производить измерения товаров и других объектов, переводить внесистемные единицы измерений в системные

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	108
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	72
в том числе:	
Лекции, уроки	36
практические занятия, семинары	36
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	36
в том числе:	
работа над курсовой работой (проектом)	36
работа с конспектом лекций	
изучение новой литературы	
выполнение домашних заданий	
эссе, реферат, презентация	
Промежуточная аттестация	Экзамен

Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
Раздел 1. Тема 1.1. Матрицы и действия над ними. Определители, свойства и вычисления. Формируемые компетенции ОК 2 ПК 1.8, 2.1, 2.9, 3.7	Линейная и векторная алгебра	18	
	Содержание учебного материала	2	
	Понятие матрицы. Сложение, вычитание матриц. Умножение матрицы на число. Умножение матриц. Определители второго, третьего n-го порядка. Свойства. Минор. Алгебраическое дополнение. Обратная матрица. Лекционные занятия. Матрицы и действия над ними. Определители, свойства и вычисления.	2	2
	Практические занятия	2	
	Матрицы и действия над ними. Определители, свойства и вычисления. Практическое задание с использованием ПК.	2	
	Самостоятельная работа	2	
	Домашняя работа по выполнению расчетных заданий, работа с конспектом лекций, литературой.	2	
	Тема 1.2. Системы линейных уравнений Формируемые компетенции ОК 2 ПК 1.8, 2.1, 2.9, 3.7	Содержание учебного материала	2
	Решение систем линейных уравнений. Правило Крамера. Метод Гаусса. Матричное решение систем линейных уравнений. Лекционные занятия. Системы линейных уравнений	2	
	Практические занятия	2	

	Системы линейных уравнений. Практическое задание с использованием ПК. Контрольная работа № 1.	1 1	
	Самостоятельная работа	2	
	Домашняя работа по выполнению расчетных заданий, работа с конспектом лекций, литературой.	2	
Тема 1.3. Векторная алгебра. Нелинейные операции над векторами. Формируемые компетенции ОК 2 ПК 1.8, 2.1, 2.9, 3.7	Содержание учебного материала	2	2
	Понятие вектора и линейные операции над векторами. Понятие линейной зависимости векторов. Базис на плоскости. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов Лекционные занятия. Векторная алгебра. Нелинейные операции над векторами	2	
	Практические занятия	2	
	Векторная алгебра. Нелинейные операции над векторами	2	
	Самостоятельная работа	2	
	Домашняя работа по выполнению расчетных заданий, работа с конспектом лекций, литературой.	2	
Раздел 2. Тема 2.1. Метод координат на плоскости. Прямая линия. Формируемые компетенции ОК 2 ПК 1.8, 2.1, 2.9, 3.7	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.	30	
	Содержание учебного материала	2	2
	Метод координат на плоскости (декартовы прямоугольные, полярные координаты, основные задачи метода координат) Уравнение прямой с угловым коэффициентом, общее уравнение прямой, уравнение прямой с данным угловым коэффициентом и проходящей через данную точку. Уравнение прямой в отрезках, уравнение прямой проходящей через две точки.	2	
	Лекционные занятия. Метод координат на плоскости. Прямая линия		
	Практические занятия	2	

	Метод координат на плоскости. Прямая линия. Прямая линия.	2	
	Самостоятельная работа	2	
	Домашняя работа по выполнению расчетных заданий, работа с конспектом лекций, литературой.	2	
Тема 2.2. Взаимное расположение прямых. Кривые второго порядка. Формируемые компетенции ОК 2 ПК 1.8, 2.1, 2.9, 3.7	Содержание учебного материала	4	2
	Угол между двумя прямыми. Взаимное расположение прямых. Расстояние от точки до прямой. Уравнение окружности. Каноническое уравнение эллипса, гиперболы, параболы. Лекционные занятия. Взаимное расположение прямых. Кривые второго порядка.	4	
	Практические занятия	4	
	Взаимное расположение прямых. Кривые второго порядка.	2 2	
	Контрольная работа № 2.		
	Самостоятельная работа	4	
	подготовка к контрольной работе, домашняя работа по выполнению расчетных заданий, работа с конспектом лекций, литературой.	4	
Тема 2.3.	Содержание учебного материала	4	1
Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	Плоскость. Прямая в пространстве. Поверхности второго порядка.	4	
	Лекционные занятия. Аналитическая геометрия в пространстве. Коллоквиум 1.		
Формируемые компетенции ОК 2 ПК 1.8, 2.1, 2.9, 3.7	Практические занятия	4	
	Аналитическая геометрия в пространстве.	4	
	Самостоятельная работа	4	
	подготовка к коллоквиуму, домашняя работа по выполнению расчетных заданий, работа с конспектом лекций, литературой.	4	

Раздел 3.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	30	
Тема 3.1. Введение в математический анализ (определение и способы задания функции, предел функции). Формируемые компетенции ОК 2 ПК 1.8, 2.1, 2.9, 3.7	Содержание учебного материала	2	
	Функциональные понятия. Элементарные функции и их графики (целая рациональная, дробно-рациональная, иррациональная, показательная, логарифмическая, тригонометрическая, обратная тригонометрическая, сложная) Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Бесконечно малые и их свойства. Бесконечно большие. Сравнение бесконечно малых. Лекционные занятия. Введение в математический анализ	2	2
	Практические занятия	2	
	Введение в математический анализ	2	
	Самостоятельная работа	2	
	домашняя работа по выполнению расчетных заданий, работа с конспектом лекций, литературой.	2	
Тема 3.2. Предел и непрерывность функции. Формируемые компетенции ОК 2 ПК 1.8, 2.1, 2.9, 3.7	Содержание учебного материала	2	2
	Предел функции. Основные теоремы о пределах. Примеры вычисления пределов. Первый, второй замечательный предел их следствия. Понятие непрерывности. Свойства функций, непрерывных на сегменте. Точки разрыва.	2	
	Лекционные занятия. Предел и непрерывность функции		
	Практические занятия.	2	
	Предел и непрерывность функции	2	
	Самостоятельная работа	2	
	домашняя работа по выполнению расчетных заданий, работа с конспектом лекций, литературой.	2	
Тема 3.3. Понятие производной и ее	Содержание учебного материала	2	2
	Задачи, приводящие к понятию	2	

геометрический смысл. Дифференциал функции. Формируемые компетенции ОК 2 ПК 1.8, 2.1, 2.9, 3.7	производной. Определение производной. Правила дифференцирования. Производные элементарных функций. Понятие дифференциала. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Лекционные занятия. Понятие производной и ее геометрический смысл. Дифференциал функции.		
	Практические занятия	2	
	Понятие производной и ее геометрический смысл. Понятие производной и ее геометрический смысл. Дифференциал функции.	2	
	Самостоятельная работа	2	
	Домашняя работа по выполнению расчетных заданий, работа с конспектом лекций, литературой.	2	
Тема 3.4. Производные и дифференциалы высших порядков. Формируемые компетенции ОК 2 ПК 1.8, 2.1, 2.9, 3.7	Содержание учебного материала	4	2
	Производные и дифференциалы высших порядков. Приложение производных высшего порядка.	4	
	Лекционные занятия. Производные и дифференциалы высших порядков.		
	Практические занятия	4	
	Производные и дифференциалы высших порядков.	4	
	Самостоятельная работа домашняя работа по выполнению расчетных заданий, работа с конспектом лекций, литературой.	4 4	
Раздел 4.	Интегральное исчисление функции одной переменной.	30	
Тема 4.1. Интегральное исчисление функции одной переменной. Формируемые компетенции ОК 2	Содержание учебного материала	4	2
	Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица неопределенных интегралов основных элементарных функций.	4	

ПК 1.8, 2.1, 2.9, 3.7	Лекционные занятия. Первообразная функции. Неопределенный интеграл, свойства, таблица		
	Практические занятия	4	
	Первообразная функции. Неопределенный интеграл, свойства, таблица	4	
	Самостоятельная работа домашняя работа по выполнению расчетных заданий, работа с конспектом лекций, литературой.	4 4	
Тема 4.2. Методы вычисления неопределенног о интеграла. Формируемые компетенции ОК 2 ПК 1.8, 2.1, 2.9, 3.7	Содержание учебного материала	2	2
	Методы вычисления неопределенного интеграла (непосредственное интегрирование, замена переменных, внесение под знак дифференциала, интегрирование по частям) Лекционные занятия. Методы вычисления неопределенного интеграла.	2	
	Практические занятия	2	
	Методы вычисления неопределенного интеграла.	2	
	Самостоятельная работа	2	
	домашняя работа по выполнению расчетных заданий, работа с конспектом лекций, литературой.	2	
Тема 4.3. Определенный интеграл. Приложение определенного интеграла. Формируемые компетенции ОК 2 ПК 1.8, 2.1, 2.9, 3.7	Содержание учебного материала	4	2
	Определенный интеграл. Методы вычисления определенного интеграла. Приложение определенного интеграла в геометрии и физике. Лекционные занятия. Определенный интеграл. Приложение определенного интеграла	4	
	Практические занятия	4	
	Определенный интеграл. Приложение определенного интеграла	2	
	Контрольная работа № 4	2	
	Самостоятельная работа подготовка к контрольной	4 4	

	работе, домашняя работа по выполнению расчетных заданий, работа с конспектом лекций, литературой.		
Всего:		108/36	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3. продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

III. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета математики.

Оборудование учебного кабинета:

1. Посадочные места по количеству обучающихся.
2. Рабочее место преподавателя.

Технические средства обучения:

1. Компьютеры с выходом в Интернет.
2. Видеопроекторное оборудование.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся

Специализированная мебель (столы, стулья), стол преподавателя, стул преподавателя, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Залы:

- Библиотека, читальный зал с выходом в сеть Интернет,
- Актный зал.

Образовательная организация обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

Лицензионное программное обеспечение:

- Операционная система Microsoft Windows 10 pro;
- Программное обеспечение Microsoft Office Professional;
- Антивирусная программа Dr.Web;
- 7-ZIP – архиватор <https://7-zip.org.ua/ru/>
- Inkscape векторный графический редактор <http://inkscape.org/ru/o-programme/>
- Gimp – растровый графический редактор <http://www.progimp.ru/>
- Программное обеспечение Microsoft Visual Studio Community (Свободно распространяемое ПО // <http://visualstudio.microsoft.com/ru/vs/community/>).

Перечень учебных пособий, дополнительной литературы, Интернет-источников

Основная литература:

1. Гончаренко, В.М., Элементы высшей математики. : учебник / В.М. Гончаренко, Л.В. Липагина, А.А. Рылов. — Москва : КноРус, 2021. — 363 с. — ISBN 978-5-406-08264-5. — URL:<https://book/939287> (дата обращения: 01.03.2022). — Текст : электронный.
2. Башмаков, М.И., Математика. Практикум : учебно-практическое пособие / М.И. Башмаков, С.Б. Энтина. — Москва : КноРус, 2021. — 294 с. — ISBN 978-5-406-05758-2. — URL:<https://book/939104> (дата обращения: 01.03.2022). — Текст : электронный.

3. Бахтина, Е.В., Комплект контрольно-измерительных материалов для проверочных работ по учебной дисциплине "Математика" : монография / Е.В. Бахтина, Н.Н. Шулятьева, М.Л. Корякина, И.И. Киселева. — Москва : Русайнс, 2019. — 77 с. — ISBN 978-5-4365-3744-3. — URL:<https://book/934593> (дата обращения: 01.03.2022). — Текст : электронный.

Электронно-библиотечные система:

- (ЭБС) <https://www.book.ru/>

Современные профессиональные базы данных:

- Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru/>
- Портал Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Информационные справочные системы:

- Министерство просвещения Российской Федерации. Банк документов <http://docz.edu.gov.ru/#activity=106>

- Компьютерная справочная правовая система «Гарант»: <https://www.garant.ru/>

Современные профессиональные базы данных и информационные ресурсы сети

Интернет:

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1.	Математика в Открытом колледже	https://mathematics.ru/
2.	Математика на страницах WWW. Математика	http://www.nsc.ru/win/mathpub/math_www.html
3.	Консультационный центр преподавателей и выпускников МГУ	https://school.msu.ru/
4.	Математическая гимнастика	http://mat-game.narod.ru/
5.	Математический портал «Математику.ру»: аниматорская математика.	http://matematiku.ru/
6.	образовательный математический сайт	https://exponenta.ru/
7.	Общероссийский математический портал	http://www.mathnet.ru
8.	Сайт онлайн-подготовки к ЕГЭ	http://college.ru/
9.	Средняя математическая интернет-школа	http://www.bymath.net/index.html
10.	Тесты по математике online	http://www.mathtest.ru
11.	Учебно-методическая газета «Математика» издательского дома «Первое сентября»	http://mat.1september.ru
12.	Фестиваль педагогических идей «Открытый урок»	http://festival.1september.ru

IV. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
---	--

<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности; 	<p><u>Формы контроля обучения:</u> Текущий контроль: Практические занятия: Опрос на занятиях, решение задач, выполнение заданий практикума, Самостоятельная работа по выполнению расчетных заданий, работа с конспектом лекций, литературой. Промежуточная аттестация</p>
<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ППСЗ; ● основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности; ● основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики; ● основы интегрального и дифференциального исчисления; 	<p><u>Методы оценки результатов обучения:</u> мониторинг роста творческой самостоятельности и навыков получения нового знания каждым обучающимся; накопительная оценка</p>
	<p>Экзамен</p>

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

№	Форма контроля/ коды оцениваемых компетенций	Процедура оценивания	Шкала и критерии оценки
1.	Экзамен	<p>Экзамен представляет собой выполнение обучающимся заданий билета, включающего в себя:</p> <p>Задание №1 – теоретический вопрос на знание базовых понятий предметной области дисциплины, а также позволяющий оценить степень владения обучающимся принципами предметной области дисциплины, понимание их особенностей и взаимосвязи между ними;</p> <p>Задание №2 – задание на анализ ситуации из предметной области дисциплины и выявление способности обучающегося выбирать и применять соответствующие принципы и методы решения практических проблем, близких к профессиональной деятельности;</p> <p>Задание №3 – задание на проверку умений и навыков, полученных в результате освоения дисциплины.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 5 (отлично) – ответ правильный, логически выстроен, использована профессиональная терминология. Обучающийся правильно интерпретирует полученный результат. ● 4 (хорошо) – ответ в целом правильный, логически выстроен, использована профессиональная терминология. Обучающийся в целом правильно интерпретирует полученный результат. ● 3 (удовлетворительно) – ответ в основном правильный, логически выстроен, использована профессиональная терминология. ● 2 (неудовлетворительно) – ответы на теоретическую часть неправильные или неполные.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине «Математика» проводится в форме экзамена.

Задания 1-го типа

1. Понятие матрицы, виды матриц.
2. Действия над матрицами.
3. Элементарные преобразования матриц.
4. Приведение матриц к ступенчатому виду элементарными преобразованиями.
5. Понятие определителя, определители второго и третьего порядков, свойства определителей.
6. Миноры и алгебраические дополнения, вычисление определителей произвольного порядка n .
7. Вычисление определителя через элементарные преобразования.
8. невырожденные матрицы. Обратная матрица.
9. Построение обратной матрицы при помощи алгебраических дополнений.
10. Ранг матрицы. Теорема о ранге матрицы. Вычисление ранга при помощи элементарных преобразований. Ранг ступенчатой матрицы.
11. Линейная зависимость и независимость строк матрицы.
12. Системы линейных алгебраических уравнений - определения СЛАУ, однородной, неоднородной, совместной, несовместной, определенной, неопределенной СЛАУ, решений СЛАУ, равносильных СЛАУ.
13. Матрица системы уравнений и расширенная матрица системы.
14. Решение системы линейных уравнений методом обратной матрицы.
15. Теорема Крамера. Формулы Крамера
16. Метод Гаусса решения системы линейных уравнений
17. Исследование совместности системы линейных алгебраических уравнений (теорема Кронекера-Капелли).
18. Системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений.
19. Построение множества решений системы линейных уравнений.
20. Понятие векторного пространства. Линейная зависимость и независимость векторов.
21. Базис n -мерного векторного пространства. Переход к новому базису. Преобразование координат вектора при изменении базиса.
22. Линейные операторы. Действия с линейными операторами. изменение линейного оператора при переходе к новому базису.
23. Определение числовой последовательности. Арифметические действия над ними. Ограниченные и неограниченные последовательности.
24. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Основные свойства бесконечно малых последовательностей.
25. Понятие сходящейся последовательности. Основные свойства сходящихся последовательностей. Предельный переход в неравенствах.
26. Монотонные последовательности. Признак сходимости.
27. Число e .
28. Множества. Операции над множествами.
29. Понятие функции. Основные свойства функций. Элементарные функции. Классификация функций. Основные преобразования графика функции.
30. Приложения функций в экономике. Кривые спроса и предложения. Точка равновесия. Паутинная модель рынка.
31. Предел функции в бесконечности. Геометрический смысл.
32. Предел функции в точке. Геометрический смысл. Односторонние пределы.
33. Бесконечно малые функции. Свойства бесконечно малых функций. Сравнение

бесконечно малых.

34. Бесконечно большие функции. Свойства бесконечно больших функций. Сравнение бесконечно малых.

Задания 2-го типа

1. Основные теоремы о пределах. Признаки существования предела.
2. Первый и второй замечательные пределы.
3. Приращение аргумента и функции. Понятие непрерывности. Непрерывность основных элементарных функций.
4. Свойства функций, непрерывных в точке. Теоремы о непрерывности сложной и обратной функций.
5. Точки разрыва функции и их классификация.
6. Геометрический, механический и экономический смысл производной.
7. Связь между существованием производной и непрерывностью функции.
8. Основные правила дифференцирования и производные элементарных функций.
9. Производные сложной и обратной функций.
10. Производные простейших функций.
11. Производные высших порядков. Физический смысл производной второго порядка. Формула Лейбница.
12. Понятие дифференциала. Геометрический смысл дифференциала. Свойства дифференциала.
13. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
14. Экстремум функции. Основные теоремы дифференциального исчисления (теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши).
15. Правило Лопиталя.
16. Достаточные признаки существования экстремума функции. Максимизация прибыли.
17. Наибольшее и наименьшее значения функции. Оптимизация налогообложения предприятий.
18. Выпуклость и вогнутость функции. Точки перегиба, необходимое и достаточное условие.
19. Асимптоты графика функции.
20. Общая схема исследования функции и построение ее графика.
21. Первообразная функция. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла.
22. Основные методы интегрирования.
23. Понятие определенного интеграла. Геометрический смысл. Формула Ньютона – Лейбница. Основные свойства.
24. Каковы методы приближенного вычисления определенных интегралов?
25. Дайте определение функции двух переменных. Что понимается под пределом и непрерывностью функции двух и более переменных?
26. Что понимается под непрерывностью функции многих переменных и каковы их основные свойства?
27. Что понимается под частными производными первого порядка?
28. Что понимается под частными и полным дифференциалами функций двух переменных?
29. Чему равна производная сложной функции?
30. В чем заключается инвариантность формы полного дифференциала.

31. Какое уравнение называется дифференциальным?
32. Какая функция называется решением дифференциального уравнения?
33. Какое решение дифференциального уравнения называется частным и общим?
34. Назвать известные вам типы дифференциальных уравнений.

Задания 3-го типа

1. Вычислить $3A+4B$

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

2. Вычислить $AB-BA$
3. Пусть

$$A = \begin{pmatrix} -3 & 2 \\ 7 & 5 \end{pmatrix}_H \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ -2 & 9 \end{pmatrix}_H$$

Вычислить:

- а) AB ;
- б) BA ;
- в) ABT ;
- г) ATB ;
- д) $(AB)T$;
- е) $BTAT$;
- ж) $A-B$;
- з) $B-A$;
- и) A
- к) $B-3A$;
- к) $B-3A$.

4. Вычислить A^3 , если

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

Указать вид полученной матрицы.

5. Вычислить $A^2 + 4A - 7E$ для

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 5 & 1 \\ 0 & 2 & -4 \\ 6 & 7 & 9 \end{pmatrix}_H$$

6. Решить систему линейных уравнений методом Крамера.

$$\begin{cases} x_1 + 8x_2 - 7x_3 = 12 \\ 2x_1 + 3x_2 - 5x_3 = 7 \\ 6x_1 + 8x_2 - 17x_3 = 17 \end{cases}$$

7. Решить систему линейных с помощью обратной матрицы.

$$\begin{cases} 2x_1 + 5x_2 - 8x_3 = 8 \\ 4x_1 + 3x_2 - 9x_3 = 9 \\ 2x_1 + 3x_2 - 5x_3 = 7 \end{cases}$$

8. Решить три систему линейных уравнений методом Жордана-Гаусса:

$$\begin{cases} 7x_1 - 4x_2 + x_3 + 3x_4 = 5 \\ 3x_1 - 5x_2 + 2x_3 + 4x_4 = 2 \\ 5x_1 + 7x_2 - 4x_3 - 6x_4 = 3 \end{cases}$$

9. Решить однородные системы уравнений. В ответе записать фундаментальную систему решений.

$$\begin{cases} x_1 + 5x_2 - 9x_3 + 8x_4 = 0 \\ 5x_1 + 18x_2 + 4x_3 + 5x_4 = 0 \\ 2x_1 + 7x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 0 \\ x_1 + 3x_2 + 5x_3 - 2x_4 = 0 \end{cases}$$

10. Даны два единичных вектора m и n , угол между ними 120 градусов. Найти: а) острый угол между диагоналями параллелограмма,

→ → → → →
 построенного на векторах a и b ; б) проекцию вектора b на a .

$$\begin{matrix} \rightarrow & \rightarrow & \rightarrow \\ a = & -2m & + n \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} \rightarrow & \rightarrow & \rightarrow \\ b = & -m & + 3n \end{matrix}$$

→ → →
 11. Выяснить, являются ли линейно зависимыми векторы a^1, a^2, a^3
 $a^1 = (1,1,1), a^2 = (1,0,1), a^3 = (2,1,2)$

В базисе e_1, e_2, e_3 заданы векторы $a^1 = (1,1,1), a^2 = (1,0,1), a^3 = (2,1,2)$. Показать, что векторы

→ → →
 a^1, a^2, a^3 образуют базис.

12. По условию примера 15 вектор $b = (4; -4; 5)$,

→ → →
 заданный в базисе e_1, e_2, e_3 , выразить в базисе a^1, a^2, a^3 .

13. Даны 4 вектора a^1, a^2, a^3 и b . Показать, что векторы

→ → → →
 a^1, a^2, a^3 образуют базис, и найти координаты вектора b в этом базисе.

14. Проверить, принадлежат ли точки $A(3; 14), B(4; 13), C(-3; 0), D(0; 7)$ прямой $7x - 3y + 21 = 0$.

15. Построить прямую $3x + 4y - 12 = 0$.

16. Построить прямые: 1) $x=3$; $x=-2$; $x=0$; 2) $y=4$; $y=-1$; $y=0$.
17. Прямая, параллельная оси Ox , проходит через точку $(-2; 2)$. Составить уравнение этой прямой.
18. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $M_0(3; -5)$ и перпендикулярной вектору $n = (4; 2)$.
19. Составить уравнение прямой, проходящей через начало координат и точку $M(2; 3)$.
20. Вычислить длину отрезка прямой $3x+4y-24=0$, заключенного между осями координат.
21. На прямой $2x+y-6=0$ найти точку M , равноудаленную от точек $A(3; 5)$ и $B(2; 6)$.
22. Постройте прямые: 1) $2x-5y+10=0$; 2) $4x+6y-3=0$.
23. Преобразуйте уравнения следующих прямых к уравнениям в отрезках на осях: 1) $x+y-3=0$; 2) $2x+3y+1=0$; 3) $2x+3y-6=0$; 4) $3x-4y+12=0$
24. Вычислить угол наклона прямой $3x+2y+6=0$ к оси Ox .
25. Составьте уравнение прямой: 1) проходящей через точку $(-1; -1)$ и имеющей угловой коэффициент $k=1$; 2) проходящей через точку $(2; 0)$ и имеющей угловой коэффициент $k=-2$.
26. Даны уравнения сторон треугольника: $x+3y-3=0$, $3x-11y-29=0$ и $3x-y+11=0$. Найти вершины этого треугольника.
27. Треугольник задан вершинами: $A(-7; 3)$, $B(2; -1)$ и $C(-1; -5)$. Найдите:
- 1) уравнение прямой AM , параллельной стороне BC ;
 - 2) уравнение медианы AD ;
 - 3) уравнение высоты BF ;
 - 4) угол B ;
 - 5) уравнение биссектрисы CN .
28. Составить уравнение множества точек на плоскости, равноудаленных от точек $A(2; 4)$ и $B(5; 6)$.
29. Составить уравнение окружности с центром в точке $(5; -7)$ и проходящей через точку $(2; -3)$.
30. Составить уравнение эллипса, если две его вершины находятся в точках $A_1(-6; 0)$ и $A_2(6; 0)$, а фокусы — в точках $F_1(-4; 0)$ и $F_2(4; 0)$.
31. Дано уравнение гиперболы $x^2/81 - y^2/144 = 1$. Найти координаты ее вершин и фокусов.
32. Найти пределы:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 2x + 7}{6x^2 + 10x - 2}, \lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^2 + 2x - 5}{6x^2 - 7x + 1}, \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{4x^2 - 5x - 2x}),$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x^3}{x^3}, \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sin(x-3)}{x^3 - 27}, \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^3 x}{x^3}, \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2}, \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin x^3}{x^3}, \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 5x}{2x},$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg} 4x}{2x}, \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^3 x}{x^2}, \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x^2 \cdot \operatorname{tg}^2 x}{x^3}, \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{5}{n}\right)^{2n}, \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{2}{x}\right)^{3x}, \lim_{x \rightarrow 0} (1 + 2x)^{\frac{3}{x}},$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x-3}{2x+10}\right)^{3x}.$$

33. Найти производные функции: $y = x^5 - 4x$, $y = \sqrt{3x^2 - 5}$, $y = \sin 3x$, $y = \cos 5x$, $y = (3x^2 - 2x + 2)^5$, $y = e^{5x}$, $y = \log_5(3x^2 - 5)$, $y = x^2 \sin 2x$, $y = xe^{2x}$, $y = \frac{e^x}{x+1}$.

34. Найти дифференциалы функций: $y = x^3 + 3x^2 + 3x$, $y = (ax^2 - b)^3$, $y = \sin^2 2x$, $y = a^{\cos 3x}$, $y = \ln^2 x$.

35. Найти дифференциал функции $y = x^3$, при $x = 1$ и $\Delta x = 0,1$.
36. Вычислить приближенное приращение функции $y = x^2 + 2x + 3$, когда x изменяется от 2 до 1,98.
37. Сторона квадрата $x=10$ см. На сколько приближенно увеличится площадь этого квадрата, если сторона удлинится на 2 мм.?
38. Заменяя приращение функции дифференциалом, приближенно найти $\sin 31^\circ$.
39. Найти производную функции, заданной параметрически:

$$\begin{cases} x = e^{-2t} \sin 2t \\ y = e^{2t} \cos 2t \end{cases}$$

40. Найти производную, заданную неявной функцией:

$$x \cos y - y \sin x = 0$$

41. Найти производную 2-го порядка:

$$y = x \ln(x + 1)$$

42. Найти логарифмическую производную :

$$y = x^{x^3}$$

43. Найти уравнение касательной и нормали в точке $x=2$ к кривой :

$$y = 2x^3 - 4x^2 - 5x - 3$$

44. Найти пределы, используя правило Лопиталя:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arctg x}{tg x}$$

45. Найти промежутки монотонности и экстремумы функции:

$$y = \frac{x^3}{1+x^2}$$

46. Исследовать и построить график функции:

$$y = \frac{2x}{1-x^2}; \quad y = \frac{\ln x}{x}; \quad y = x^3 - 12x + 4$$

47. $\int x^3 dx$

48. $\int \sqrt[5]{x} dx$

49. $\int (x^3 + 2x + 1) dx$

50. $\int (x^2 + 2x + \frac{1}{x}) dx$

51. $\int \frac{10x^5 + 5}{x^3} dx$

52. $\int \left(\frac{1}{\sqrt{x}} - \frac{1}{\sqrt[4]{x^3}} \right) dx$

53. $\int e^x \left(1 + \frac{e^{-x}}{x^2} \right) dx$

$$54. \int \left(\frac{2}{1+x^2} - \frac{3}{\sqrt{1-x^2}} \right) dx$$

55. Найти интегралы методом замены переменной:\

$$\int \frac{x^2 dx}{(4x^3 + 3)^3};$$

$$\int \frac{(3x^2 + 8)dx}{(x^3 + 4x^2 + 4x)}$$

$$\int_0^{\pi/2} \sin^3 x \cdot \cos x dx;$$

$$\int \sqrt{(5-3x)^3} dx,$$

$$\int \frac{xdx}{(3x^2 - 2)^2};$$

$$\int \frac{xdx}{(3x^2 - 2)^2};$$

$$\int_{\pi/4}^{\pi/2} 2 \sin^2 x \cos x dx$$

55. Найти интегралы методом интегрирования по частям:

$$\int x^4 \ln x dx;$$

$$\int x^2 \cdot \cos x dx;$$

$$\int_0^{\pi/2} x^2 \sin(2x + 60^\circ) dx$$

$$\int (2x - \ln x) dx$$

$$\int x^2 \cdot \sin x dx$$

$$\int x \cdot \cos 3x dx$$

$$\int 4x \cdot e^x dx$$

56. Найти определенный интеграл

$$1. \int_{\pi/4}^{\pi/2} 2 \sin^2 x \cos x dx$$

$$2. \int_1^e \ln x dx$$

$$3. \int_0^{\pi/2} \sin^3 x \cdot \cos x dx$$

$$4. \int_{-1}^1 (3x^2 + x) dx$$

$$5. \int_0^{\pi/2} \sin^3 x \cdot \cos x dx$$

$$6. \int_{-2}^1 (x^2 - 2x + 3) dx$$

$$7. \int_{-1}^1 (x+2)^2 dx$$

57. Найти площади фигур, ограниченные линиями: а) $y = x^4 - 2x^2$, $y = 0$

б) $y = 3 + 2x - x^2$, $y = x + 1$

в) $y = x^2 + 3$, $xy = 4$, $y = 2$, $x = 0$

58. Найти объемы тел, образованных при вращении вокруг осей Ox и Oy плоских фигур, ограниченных линиями:

а) $y = x^3$, $y = 4x$

б) $y = \sin x$, $y = 0$, при $0 \leq x \leq \pi$ в) $y = 4/x$, $x = 1$, $y = 0$

г) $y = x^2 - 2x$

д) $y = x^2$, $y = 0$

59. Скорость прямолинейного движения точки изменяется по закону $v = 3t^2 - 2t$. Найти закон ее движения.

60. Найти закон движения свободно падающего тела при постоянном ускорении g , если в начальный момент движения тело находилось в покое.

61. Найти $\frac{\delta u}{\delta x}$, если

1) $u(x, y) = \sin(x^2 - y^2)$. 2) $u(x, y) = \sin(x^2 - y^2)$.

3) $u(x, y) = e^{x^2 y}$. 4) $u(x, y) = xyz^3$. 5) $u(x, y) = 2^{xyz}$.

62. Вычислить по формуле трапеций для $n=10$ интеграл $\int x^2 dx$. Найти значение погрешности полученного результата.

63. Найти частные производные функций:

$$z = x^3 y^2 - 2xy^3; z = \ln(x^2 + 2y^3)$$

64. Найти частные производные до второго порядка включительно заданных функций.

а) $z = \sin(xy)$.

б) $z = x^y$

65. Найти производные z'_x и z'_y функции $z = u^2 + v^2$, где $u = x + y$, $v = x - y$.

66. Найти частный дифференциал по x функции $z = \ln(x^2 + y)$ в точке $M(e^2; 0)$ при $\Delta x = 0$,

01.

67. Найти частный дифференциал по x функции $z = \ln(x^2 + y)$ в точке $M(e^2; 0)$ при $\Delta y = 0$,

01.

68. Найти $\frac{\delta^2 u}{\delta x^2}$ от функции $u = xy^2z^3$.

69. Найти $\frac{\delta z}{\delta x}$, если $z = ue^v$, $u = \sin(xy)$, $v = \cos(x - y)$.

70. Найти частную производную по переменной y функции

71. Найти интегральные кривые дифференциального уравнения вида с разделяющимися переменными:

$$E(x)F(y)dx = G(x)H(y)dy.$$

по следующему плану:

- 1) Разделить переменные.
- 2) Вычислить интегралы в полученном уравнении.
- 3) Записать ответ.

72. Найдите общие решения уравнений:

1) $x^2dx = 3y^2dy$, 2) $y/x dy = y/y dx$; 3) $(1+y)dx = (-1)dy$

73. Найти интегральные кривые однородного дифференциального уравнения первого порядка, т.е. дифференциального уравнения вида:

$$P(x,y)dx + Q(x,y)dy = 0, (1)$$

где $P(x,y)$ и $Q(x,y)$ — однородные функции одинакового порядка по плану:

- 1). Преобразовать данное уравнение к виду

$$y' = f\left(\frac{y}{x}\right)$$

- 2). Сделать подстановку $y(x) = x z(x)$ и привести к уравнению с разделяющимися переменными.

- 3). Решить уравнение с разделяющимися переменными и записать ответ.

74. Найти интегральные кривые однородного дифференциального уравнения первого порядка:

а) $(xy-x^2)y' = y^2$

б) $xy' = y \ln x$

75. Найти решения задач Коши для дифференциальных уравнений: $xy' + y - ex = 0$
 $y(0) = 1$

76. Найти общее решение линейного дифференциального уравнения

а) $y'' - y = x \sin x$. б) $y'' - 9y = 0$

77. Найти частные решения неоднородных уравнений:

$y'' + 2y' - 3y = xe^{2x}$; $y'' + 3y' - 4y = (x + 1)e^x$, $y'' + y = \cos x$

78. Найти частное решение уравнения

$y'' - 2y' + y = (x-1)e^x$, удовлетворяющее начальным условиям $y(0) = 0$, $y'(0) = 1$.