

	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»
	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа профессионального модуля ОП.01 Математические методы решения прикладных профессиональных задач
ОП.01	Факультет среднего профессионального образования

**Рабочая программа дисциплины**

**ОП.01 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ПРИКЛАДНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ**

**Специальность 21.02.19 Землеустройство**

**Квалификации выпускника  
специалист по землеустройству**

Екатеринбург 2023

	<i>Должность</i>	<i>Фамилия/ Подпись</i>	<i>Дата</i>
<b>Рассмотрено:</b>	Предметно-цикловая комиссия	Сопегина В.Т.	
<b>Согласовано:</b>	Директор ООО «Компания ПЛАНЕТА»	Строев Д.А.	
<b>Версия: 1.0</b>		КЭ:1 УЭ № _____	



Рабочая программа дисциплины ОП.01 Математические методы решения прикладных профессиональных задач разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 21.02.19 Землеустройство.

Организация-разработчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»

Разработчик:

кандидат биологических наук, доцент, заведующий кафедрой  
землеустройства Гусев Алексей Сергеевич

Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

Программу составил (а)

\_\_\_\_\_  
(Подпись)

Гусев А.С.  
(Ф.И.О)



## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	12



## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ПРИКЛАДНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ»

### 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Математические методы решения прикладных профессиональных задач» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 21.02.19 Землеустройство.

Учебная дисциплина «Математические методы решения прикладных профессиональных задач» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС СПО по специальности 21.02.19 Землеустройство.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ПК 1.1. – 1.6., ПК 2.1. – 2.4., ПК 3.1. – 3.4., ПК 4.1. – 4.4.

### 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК, ЛР	Умения	Знания
ПК 1.1. – 1.6, ПК 2.1. – 2.4., ПК 3.1. – 3.4., ПК 4.1. – 4.4. ОК 01, ОК 02	- решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.	- значение математики в профессиональной деятельности; - основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности; - основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики; - основы интегрального и дифференциального исчисления.



## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	96
В т.ч. в форме практической подготовки	18
в т.ч.:	
теоретическое обучение	32
практические занятия	34
Самостоятельная работа	26
Промежуточная аттестация	экзамен



## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Основы линейной алгебры</b>			
<b>Тема 1.1. Роль математики в современном мире. Матрицы и действия над ними</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	<i>ПК 1.1. – 1.6, ПК 2.1. – 2.4., ПК 3.1. – 3.4., ПК 4.1. – 4.4. ОК 01, ОК 02</i>
	Матрица, виды матриц, их свойства. Основные операции над матрицами (сложение, вычитание, умножение, транспонирование)	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>	
	Практическое занятие 1 «Действия над матрицами»	4	
<b>Тема 1.2. Определители 2-го и 3-го порядков, их свойства</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	<i>ПК 1.1. – 1.6, ПК 2.1. – 2.4., ПК 3.1. – 3.4., ПК 4.1. – 4.4. ОК 01, ОК 02</i>
	1. Определители, их свойства. Способы вычисления определителей 2-ого, 3-его, 4-ого порядка. Нахождение матрицы, обратной данной. Деление матриц	2	
	2. «Вычисление определителей 2, 3 и 4 порядков»	-	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	-	
<b>Тема 1.3. Решение систем линейных уравнений.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	<i>ПК 1.1. – 1.6, ПК 2.1. – 2.4., ПК 3.1. – 3.4., ПК 4.1. – 4.4.</i>
	1. Системы линейных уравнений, методы решения.	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>	
	Практическое занятие 2 «Решение систем уравнений методами Крамера, Гаусса, методом обратной	4	



	матрицы»		ОК 01, ОК 02
<b>Раздел 2. Основы аналитической геометрии</b>			
<b>Тема 2.1. Векторы. Прямоугольная и полярная системы координат.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	<i>ПК 1.1. – 1.6, ПК 2.1. – 2.4., ПК 3.1. – 3.4., ПК 4.1. – 4.4. ОК 01, ОК 02</i>
	1. Системы координат на плоскости и в пространстве (прямоугольная декартова, полярная). Формулы перехода из одной системы координат в другую. 2. Определение вектора, действия с векторами, координаты вектора, нахождение угла между векторами.	4	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	-	
<b>Тема 2.2. Уравнения прямой на плоскости и в пространстве</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	<i>ПК 1.1. – 1.6, ПК 2.1. – 2.4., ПК 3.1. – 3.4., ПК 4.1. – 4.4. ОК 01, ОК 02</i>
	Общее уравнение плоскости. Взаимное расположение плоскостей и прямых	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>	
	Практическое занятие 3 «Задачи на составление уравнений и построение прямых и плоскостей»	4	
	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	
	1. Уравнение линий второго порядка на плоскости (окружность, эллипс, гипербола и парабола). 2. Поверхности второго порядка	4	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>	
Практическое занятие 4 «Нахождение параметров кривых второго порядка. Построение кривых второго порядка»	2		
<b>Раздел 3. Теория комплексных чисел</b>			
<b>Тема 3.1. Формы комплексного числа. Решение уравнений.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	<i>ПК 1.1. – 1.6, ПК 2.1. – 2.4., ПК 3.1. – 3.4., ПК 4.1. – 4.4. ОК 01, ОК 02</i>
	1. Понятие комплексного числа, его геометрическая интерпретация. Формы комплексного числа. 2. Арифметические операции над комплексными числами, заданными в различных формах. 3. Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом.	4	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>	
	Практическое занятие 5 «Действия с комплексными числами, записанными в различных формах. Решение уравнений»	2	



Раздел 4. Основы математического анализа			
<b>Тема 4.1. Функция. Предел функции</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	<i>ПК 1.1. – 1.6, ПК 2.1. – 2.4., ПК 3.1. – 3.4., ПК 4.1. – 4.4. ОК 01, ОК 02</i>
	1. Понятие функции, ее свойства, способы задания.	4	
	2. Определение предела функции; теоремы о пределах. Непрерывность функции.	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	2	
	Практическое занятие 6 «Раскрытие неопределенностей»	2	
<b>Тема 4.2. Дифференциальное исчисление</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	<i>ПК 1.1. – 1.6, ПК 2.1. – 2.4., ПК 3.1. – 3.4., ПК 4.1. – 4.4. ОК 01, ОК 02</i>
	1. Определение производной, её геометрический и механический смысл, правила нахождения производной.	4	
	2. Производные основных и сложных функций. Раскрытие неопределенностей с помощью правила Лопиталя.		
	3. Монотонность функции. Нахождение экстремумов по производной первого порядка.		
4. Выпуклость, вогнутость функции. Нахождение точек перегиба по производной второго порядка.			
5. Функции нескольких переменных. Понятие частной производной.			
6. Наибольшее, наименьшее значение функции на промежутке.			
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>	
	Практическое занятие 7 «Вычисление производных, исследование функции»	2	
<b>Тема 4.3. Дифференциал функции.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	<i>ПК 1.1. – 1.6, ПК 2.1. – 2.4., ПК 3.1. – 3.4., ПК 4.1. – 4.4. ОК 01, ОК 02</i>
	1. Определение дифференциала и применение его к различным приближенным вычислениям.	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>	
	Практическое занятие 8 «Вычисление приближенных значений функции. Оценка погрешности»	4	
<b>Тема 4.4. Интегральное исчисление функции одной переменной</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	<i>ПК 1.1. – 1.6, ПК 2.1. – 2.4., ПК 3.1. – 3.4., ПК 4.1. – 4.4. ОК 01, ОК 02</i>
	1. Неопределенный интеграл, его свойства. Вычисление неопределенного интеграла методами непосредственного интегрирования и подстановки.	2	
	2. Определенный интеграл. Основная формула интегрального исчисления.		
	3. Приложения определенного интеграла в геометрии (площадь криволинейной трапеции, объем тел		





	вращения, длина дуги)		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>	
	Практическое занятие 9 «Приложения определенного интеграла»	4	
<b>Раздел 5. Основы теории вероятностей и математической статистики</b>			
<b>Тема 5.1. События, комбинаторика, вероятность</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	<i>ПК 1.1. – 1.6, ПК 2.1. – 2.4., ПК 3.1. – 3.4., ПК 4.1. – 4.4. ОК 01, ОК 02</i>
	1.Понятие случайного события. Виды случайных событий. 2.Основные теоремы комбинаторики. 3.Основные теоремы и правила теории вероятностей.	4	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>	
	Практическое занятие 10 «Вычисление вероятностей случайных событий»	4	
<b>Тема 5.2. Основные понятия мат. статистики. Выборочные ряды распределения.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	<i>ПК 1.1. – 1.6, ПК 2.1. – 2.4., ПК 3.1. – 3.4., ПК 4.1. – 4.4. ОК 01, ОК 02,</i>
	1.Предмет мат. статистики, ее основные понятия. Числовые характеристики выборки. 2.Геометрическая интерпретация статистического распределения выборки (полигон и гистограмма)	4	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>	
	Практическое занятие 11 «Анализ, обработка и графическое предоставление данных»	4	
<b>Консультации</b>		<b>2</b>	
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>4</b>	
<b>Всего:</b>		<b>96</b>	



### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Кабинет «Математические методы решения прикладных профессиональных задач», оснащенный оборудованием: комплект учебной мебели, классная доска, экран, проектор, мультимедийные учебно-наглядные пособия по дисциплине, настенные обучающие стенды: таблицы, плакаты с формулами. Макеты геометрических тел. Чертежные принадлежности.

#### 1.2 Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендованные ФУМО, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список, может быть дополнен новыми изданиями.

#### 3.2.1 Обязательные печатные издания

1. Баврин, И. И. Математика для технических колледжей и техникумов : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 397 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08026-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470393> (дата обращения: 12.08.2021).

2. Богомолов Н.В. Практические занятия по математике [Текст]: В 2 ч. Часть 2: учеб. пособие для СПО / Н.В.Богомолов. – 11-е изд., перераб и доп.. – М.: Издательство Юрайт, 2017. 217 с. – Серия : Профессиональное образование

3. Богомолов Н.В. Практические занятия по математике[Текст]: В 2 ч. Часть 1: учеб. пособие для СПО / Н.В.Богомолов. – 11-е изд., перераб и доп.. – М.: Издательство Юрайт, 2017. 285 с. – Серия : Профессиональное образование.

4. Далингер, В. А. Математика: обратные тригонометрические функции. Решение задач : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. А. Далингер. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 147 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08452-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472771> (дата обращения: 12.08.2021).

5. Далингер, В. А. Математика: тригонометрические уравнения и неравенства : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. А. Далингер. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 136 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08453-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472965> (дата обращения: 12.08.2021).

#### 3.2.2 Электронные издания

1. Абдуллина, К. Р. Математика : учебник для СПО / К. Р. Абдуллина, Р. Г. Мухаметдинова. — Саратов : Профобразование, 2021. — 288 с. — ISBN 978-5-4488-0941-5. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/99917> (дата обращения: 18.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей



2. Глотова, М. Ю. Математическая обработка информации: учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Ю. Глотова, Е. А. Самохвалова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 301 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13854-2. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471349> (дата обращения: 12.08.2021).

3. Любецкий, В. А. Элементарная математика с точки зрения высшей. Основные понятия: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. А. Любецкий. — 3-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 537 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12055-4. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/474952> (дата обращения: 12.08.2021).

### 3.2.3 Дополнительные источники

1. Электронно-библиотечная система «Лань». (Режим доступа): URL: <https://e.lanbook.com/>

2. Электронно-библиотечная система «Знаниум». (Режим доступа): URL: <https://znanium.com/>

3. Научная электронная библиотека «eLibrary». (Режим доступа): URL: <https://elibrary.ru/>

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:		
- 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, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики; - основы интегрального и дифференциального исчисления.	- обосновывает значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ППССЗ; - демонстрирует знания основных методов решения задач; - демонстрирует знания основных понятий и методов математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики; - демонстрирует знания основ интегрального и дифференциального исчисления.	- оценка качества знаний при выполнении студентами практических работ; - анализ выполнения домашних заданий; - наблюдение и анализ деятельности студентов в процессе выполнения аудиторных и внеаудиторных заданий; - оценка качества знаний при сдаче зачета.
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:		
- решать прикладные задачи в области профессиональной	- умеет решать прикладные задачи в области профессиональной	- оценка качества знаний при выполнении студентами



деятельности.	деятельности.	практических работ; - анализ выполнения домашних заданий; - наблюдение и анализ деятельности студентов в процессе выполнения аудиторных заданий; - оценка качества знаний при сдаче зачета.
---------------	---------------	--

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО № 1. Перечень вопросов для устного опроса

Определение предела и доказательство свойства предела (одного любого).

- Определение производной, её геометрический и физический смысл.
- Неопределённый интеграл и его свойства.
- Определённый интеграл и его свойства.
- Определение дифференциального уравнения.
- Классификация дифференциальных уравнений.
- Способы решения дифференциальных уравнений.
- Определение ряда. Ряд степенной, функциональный, знакпеременный.
- Исследование ряда на сходимость (привести пример).
- Использование метода Эйлера для решения задач Коши.
- Понятие множества, операции над множествами.
- Элементы комбинаторики: размещения, перестановки, сочетания.
- Классическое определение вероятности.
- Основные теоремы о сложении и умножении вероятностей.
- Числовые характеристики случайной величины.
- Задачи математической статистики.
- Определение полигона, гистограммы.

Критерии оценки выполнения устного опроса:

Оценка	Критерии оценки
Отлично	Обучающийся верно ответил на основной и дополнительные вопросы
Хорошо	Обучающийся верно ответил на основной и хотя бы на один дополнительный вопрос.
Удовлетворительно	Обучающийся демонстрирует знание основных определений по предложенному вопросу
Неудовлетворительно	Обучающийся не ориентируется в основных терминах, понятиях.

**ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО № 2. Выполнение практических работ**

В ходе выполнения практических работ оцениваются умения студентов применять полученные знания на практике. За каждый этап выполнения работы начисляются баллы. Сумма баллов переводится в оценку.

Формирование умений по темам практических работ:

1) Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств

Вариант 1

**Вычислить производную функции:**

$$1. y = x^3 + 5x - 3$$

$$2. y = \frac{4}{x^2} - \sqrt[7]{x^4}$$

$$3. y = 7 \ln x + \operatorname{ctg} x$$

$$4. y = 3x^2 \cdot \log_2 x$$

$$5. y = \frac{x-1}{x^2-1}$$

Вариант 2

**Вычислить производную функции:**

$$1. y = 3x^3 + x - 2$$

$$2. y = \frac{1}{x^5} + 15\sqrt{x}$$

$$3. y = 4^x - \ln x$$

$$4. y = x^3 \cdot e^x$$

$$5. y = \frac{1+x^2}{2+3x}$$

Вариант 3



**Вычислить производную функции:**

$$1. y = x^3 - 30x + 1$$

$$2. y = \frac{7}{x^4} - \sqrt[7]{x^2}$$

$$3. y = 5\sin x + \operatorname{ctg} x$$

$$4. y = 2x^3 \cdot \cos x$$

$$5. y = \frac{3-3x}{2x^3}$$

Вариант 4

**Вычислить производную функции:**

$$1. y = 4x^4 - 3x + 2$$

$$2. y = \frac{8}{x^2} + \sqrt[5]{x^2}$$

$$3. y = 2^x + 3\sin x$$

$$4. y = 2x^4 \cdot e^x$$

$$5. y = \frac{2x-3}{x^3-3}$$

Вариант 5

**Вычислить производную функции:**

$$1. y = 6x^3 + 2x - 3$$

$$2. y = \frac{3}{x^2} - \sqrt[7]{x^4}$$

$$3. y = 4\ln x + \operatorname{ctg} x$$

$$4. y = 12x^2 \cdot \log_2 x$$

$$5. y = \frac{x-7}{x^2-1}$$



## Критерии оценки выполнения практических и лабораторных работ:

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки
оценка «отлично»	правильное выполнение задания
оценка «хорошо»	правильное выполнение задания, имеются единичные незначительные неточности
оценка «удовлетворительно»	правильное выполнение задания, имеется множество незначительных неточностей
оценка «неудовлетворительно»	не правильное выполнение задания



### ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО № 3. Ситуационные задания, практические задачи

Ситуационные задания могут выполняться как в группе, так и индивидуально. По результатам выполнения каждого упражнения начисляются баллы, которые переводятся в оценку.

1. Упражнения на проведение проектного анализа.
2. Упражнения на произведение расчётов основных технико-экономических показателей проектирования.
3. Практическое задание на разработку концепции проекта
4. Практическое задание на демонстрацию умения разрабатывать планы выполнения работ.
5. Упражнения на применение логических и интуитивных методов поиска новых идей и решений.

#### Практические задачи по темам

- 1) В отделе научно-исследовательского института работают несколько человек, причем каждый из них знает хотя бы один иностранный язык: 6 человек знают английский, 7 – французский, 6 – немецкий, 4 знают английский и немецкий, 3 – немецкий и французский, 2 – французский и английский, 1 человек знает все три языка. Сколько человек работает в отделе?
- 2) В урне 3 белых и 7 черных шаров. Какова вероятность того, что наудачу извлеченный шар окажется белым?
- 3)





Известно, что из  $n$  учеников спортом увлекаются  $a$  учеников, программированием  $b$ , математикой  $c$ , спортом и программированием  $d$ , спортом и математикой  $e$ , программированием и математикой  $f$ , спортом, математикой и программированием  $g$  учеников. Сколько учеников увлекается только программированием? Сколько учеников увлекается только математикой? Сколько учеников ничем не увлекается?

Вариант	$n$	$a$	$b$	$c$	$d$	$e$	$f$	$g$
1.	100	30	28	42	8	5	10	3
2.	80	23	29	28	10	5	8	2
3.	70	32	21	23	8	12	4	3
4.	70	30	30	30	7	13	11	4
5.	100	28	35	28	3	6	9	2
6.	80	28	29	30	17	13	12	10

4)

В некоторой группе 12 человек изучают английский язык и 16 – французский язык. Причем 4 человека изучают оба языка. Сколько человек в группе?

Критерии оценки ситуационных заданий и практических задач:

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки
оценка «отлично»	полное и аргументированное рассуждение по задаче
оценка «хорошо»	аргументированное рассуждение по задаче, имеются незначительные неточности
оценка «удовлетворительно»	рассуждение ведется в верном направлении
оценка «неудовлетворительно»	неверный ход рассуждений

#### ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО № 4 Тестовые задания



Выполнить тест:

Текст задания: тест состоит из 9 вопросов. Необходимо выбрать один из трех вариантов предложенных ответов.

1. Из корзины, в которой находятся 4 белых и 7 черных шара, вынимают один шар. Найти вероятность того, что шар окажется черным.  
а)  $\frac{7}{11}$  б)  $\frac{4}{7}$  в)  $\frac{4}{11}$
2. Определить вероятность появления «герба» при бросании монеты.  
а) 0,2 б) 0,5 в) 0,1
3. В корзине 20 шаров: 5 синих, 4 красных, остальные черные. Выбирают наудачу один шар. Определить, с какой вероятностью он будет цветным.  
а)  $\frac{11}{20}$  б)  $\frac{9}{20}$  в)  $\frac{5}{20}$
4. Событие  $A$  состоит в том, что станок в течение часа потребует внимания рабочего. Вероятность этого события составляет 0,7. Определить, с какой вероятностью станок не потребует внимания.  
а) 0,7 б) 0,5 в) 0,3
5. В одной корзине находятся 4 белых и 8 черных шаров, в другой – 3 белых и 9 черных. Из каждой корзины вынули по шару. Найти вероятность того, что оба шара окажутся белыми.  
а)  $\frac{1}{12}$  б)  $\frac{7}{12}$  в)  $\frac{7}{24}$
6. Бросают две монеты. Определить, с какой вероятностью появится «герб» на обеих монетах.  
а)  $\frac{1}{2}$  б)  $\frac{1}{5}$  в)  $\frac{1}{4}$
7. В лотерее 100 билетов. Разыгрывается один выигрыш в 200 рублей и двадцать выигрышей по 50 рублей. Пусть  $X$  – величина возможного выигрыша для человека, имеющего один билет. Составить закон распределения этой случайной величины  $X$ .



а)

0	50	200
0,97	0,02	0,01

б)

0	50	100
0,97	0,02	0,01

в)

0	1	2
100	0,01	0,02

8. Случайная величина  $X$  задана законом распределения:

1	4	6
0,1	0,6	0,3

Найти ее математическое ожидание.

- а) 0,43      б) 4,3      в) 0,5

9. Случайная величина  $X$  задана законом распределения:

1	5	8
0,1	0,2	0,7

Найти дисперсию этой случайной величины  $X$ .

- а) 3,707      б) 3,7      в) 37,07

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ответ	а	б	б	в	а	в	а	б	а

1. Какое утверждение из ниже перечисленных верно?

- а) Лента Мёбиуса не имеет ни начала, ни конца. +  
б) Лента Мёбиуса имеет начало, но не имеет конца.  
в) Лента Мёбиуса имеет конец, но не имеет начало.  
г) Лента Мёбиуса имеет и начало, и конец.

2. Двоичная система исчисления имеет такой набор цифр, как...

- а) 0, 1, 2.  
б) только 2.  
в) 0 и 1. +  
г) 1 и 2.

3) Расшифруйте аббревиатуру СГС.

- а) Синус-Косинус-Синус.  
б) Сантиметр-Грамм-Секунда. +  
в) Сила-График-Стандарт.  
г) Сумма-График-Синус.

4) Дайте определение иррациональному числу...

- а) Нерациональное число, которое не может быть представлено как дробь. +  
б) Рациональная дробь, где первое число целое, а второе натуральное.  
в) Является вещественным и может быть представлено как дробь.  
г) Всегда равно нулю.

5) Каким символом обозначается минута в математике?

- а) ' +



- б) ()  
в) ^  
г) &

6) Что из себя представляет Абелева группа?

- а) Коммутативная группа. +  
б) Группа иррациональных чисел.  
в) Группа целых чисел.  
г) Группа дробных чисел.

7) Константа – это...

- а) Переменная.  
б) Постоянное число, не изменяющееся в рамках математического процесса. +  
в) Второе название синусоида.  
г) Второе название суммы.

8) Парабола – это кривая какого порядка?

- а) Первого.  
б) Второго. +  
в) Третьего.  
г) Четвертого.

9) Чему равен  $\tan 55^\circ$ ?

- а) 0,26795 +  
б) 3,12345  
в) 3,18375  
г) 0,26477.

10) Найдите сумму корней уравнения  $x^2 - 1 = \sqrt{x^4 - 17}$ .

- а) 0 +  
б) 12  
в) 3  
г) 2,5.

11) Найдите больший корень уравнения  $(5x^2 + 1 - 25)\sqrt{-2} - 4x = 0$ .

- а) -0,5 +  
б) 0,5  
в) 1,5  
г) -1,5.

12) Найдите значение выражения  $2S$ , если  $S$  – площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2 + 2$  и  $y = 3x + 6$ .

- а) 41  
б)  $412/3$  +  
в) 42  
г)  $422/3$ .



- 13) На какие разделы подразделяется математика как учебная дисциплина?  
а) Арифметика, алгебра и геометрия. +  
б) Алгебра и геометрия .  
в) Арифметика и алгебра.  
г) Арифметика и геометрия.
- 14) Каких из ниже перечисленных названий чисел не существует?  
а) Гиперкомплексные.  
б) Трансцендентные.  
в) Монументальные. +  
г) Седенионы.
- 15) Какой теории не существует в дискретной математике?  
а) Теория множеств.  
б) Теория решёток.  
в) Теория вычислимости.  
г) Теория относительности. +
- 16) Какой(ая) из ниже перечисленных математиков является самым(ой) известным(ой)?  
а) Ковалевская Софья Васильевна. +  
б) Ашихмин Валерий Николаевич.  
в) Зубков Андрей Михайлович.  
г) Запольская Любовь Николаевна.
- 17) Что из ниже перечисленного не является его (ее) заслугой?  
а) Открытие третьего классического случая разрешимости задачи о вращении твёрдого тела вокруг неподвижной точки.  
б) Решение задачи о приведении некоторого класса абелевых интегралов третьего ранга к эллиптическим интегралам.  
в) Получение большой премии Парижской академии за исследование о вращении тяжёлого несимметричного волчка  
г) Перевод «Математических начал натуральной философии» Ньютона на русский язык. +
- 18) Решите уравнение:  $\log_5 (x^2+5x) = \log_5(x^2+9)$ .  
а) 1,8 +  
б) 2,5  
в) 3,7  
г) 4,5.
- 19) Инвариантность – это...  
а) Неизменность какой-либо величины по отношению к преобразованиям координат. +  
б) Определение, противоположное вариантности.  
в) Раздел математики, в котором изучаются различные соединения и размещения, связанные с подсчетом комбинаций из элементов данного конечного множества.  
г) Одна из тригонометрических функций.
- 20) Ортогональность – это...



- а) Обобщение понятия перпендикулярности. +
- б) Прямая, пересекающая данную прямую (плоскость) под прямым углом.
- в) Пересечение фигуры по горизонтали.
- г) Пересечение фигуры по диагонали.

Критерии оценки тестовых заданий:

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки
оценка «отлично»	Более 91% правильных ответов на тестовые задания
оценка «хорошо»	От 81 до 90% правильных ответов на тестовые задания
оценка «удовлетворительно»	От 61 до 80% правильных ответов на тестовые задания
оценка «неудовлетворительно»	Менее 61% правильных ответов на тестовые задания

#### 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Экзамен, завершающий изучение учебной дисциплины, – это форма промежуточной аттестации, целью которой является оценка теоретических знаний и практических умений, способности студента к мышлению, приобретение навыков самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических. При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена уровень освоения оценивается оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При проведении промежуточной аттестации могут использоваться следующие оценочные средства:

- теоретические вопросы для подготовки к экзамену,
- комплект вопросов и заданий для проведения экзамена.

##### Условия проведения экзамена

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится за счет времени, отведенного учебным планом на освоение дисциплины.

Экзамен проводится в учебной аудитории в форме устного собеседования или тестирования и выполнения практических заданий.

##### Теоретические вопросы для подготовки к экзамену

- Предел функции в точке. Основные теоремы о пределах.
- Предел функции при  $x$ , стремящемся к бесконечности. Замечательные пределы. Число  $e$ .
- Непрерывность функции в точке и на промежутке. Точка непрерывности функции. Точка разрыва функции. Свойства непрерывных функций. Приращение аргумента. Приращение функции.



- Производная функции. Дифференциал функции. Геометрический смысл производной. Механический смысл производной.
- Таблица производных. Понятие сложной функции. Производная сложной функции.
- Схема исследования функции. Область определения функции. Множество значений функции. Четность и нечетность функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства функции. Возрастание и убывание функции, правило нахождения промежутков монотонности. Точки экстремума функции, правило нахождения экстремумов функции.
- Производные высших порядков. Физический смысл второй производной. Исследование функции с помощью второй производной.
- Первообразная. Неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла.
- Таблица неопределенных интегралов.
- Методы интегрирования: метод непосредственного интегрирования; метод замены переменной (метод подстановки); метод интегрирования по частям.
- Определенный интеграл. Понятие интегральной суммы. Достаточное условие существования определенного интеграла (интегрируемости функции).
- Основные свойства определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла.
- Методы вычисления определенных интегралов. Формула Ньютона-Лейбница.
- Геометрические и физические приложения определенного интеграла.
- Функции нескольких переменных. Частные производные.
- Понятие дифференциального уравнения. Общее и частное решение дифференциального уравнения. Интегральные кривые. Задача Коши.
- Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
- Методы решения дифференциальных уравнений.
- Понятие числового ряда. Сходимость и расходимость числовых рядов.
- Необходимый признак сходимости ряда. Признак сравнения. Признак Даламбера.
- Понятие знакопеременного ряда. Признак сходимости Лейбница.
- Абсолютная и условная сходимость знакопеременного ряда.



- Функциональные ряды. Степенные ряды. Область сходимости степенного ряда. Разложение элементарных функций в ряд Маклорена.
- Понятие события. Достоверные, невозможные, совместные, несовместные, противоположные события. Классическое определение вероятности.
- Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей.
- Случайная величина. Дискретная и непрерывная случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Интегральная функция распределения непрерывной случайной величины.
- Математическое ожидание дискретной случайной величины. Отклонение случайной величины. Дисперсия дискретной случайной величины. Среднее квадратичное отклонение случайной величины.
- Предел функции в точке. Основные теоремы о пределах.
- Предел функции при  $x$ , стремящемся к бесконечности. Замечательные пределы. Число  $e$ .
- Непрерывность функции в точке и на промежутке. Точка непрерывности функции. Точка разрыва функции. Свойства непрерывных функций. Приращение аргумента. Приращение функции.
- Производная функции. Дифференциал функции. Геометрический смысл производной. Механический смысл производной.
- Таблица производных. Понятие сложной функции. Производная сложной функции.
- Схема исследования функции. Область определения функции. Множество значений функции. Четность и нечетность функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства функции. Возрастание и убывание функции, правило нахождения промежутков монотонности. Точки экстремума функции, правило нахождения экстремумов функции.
- Производные высших порядков. Физический смысл второй производной. Исследование функции с помощью второй производной.
- Первообразная. Неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла.
- Таблица неопределенных интегралов.
- Методы интегрирования: метод непосредственного интегрирования; метод замены переменной (метод подстановки); метод интегрирования по частям.





- Определенный интеграл. Понятие интегральной суммы. Достаточное условие существования определенного интеграла (интегрируемости функции).
- Основные свойства определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла.
- Методы вычисления определенных интегралов. Формула Ньютона-Лейбница.
- Геометрические и физические приложения определенного интеграла.
- Функции нескольких переменных. Частные производные.
- Понятие дифференциального уравнения. Общее и частное решение дифференциального уравнения. Интегральные кривые. Задача Коши.
- Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
- Методы решения дифференциальных уравнений.
- Понятие числового ряда. Сходимость и расходимость числовых рядов.
- Необходимый признак сходимости ряда. Признак сравнения. Признак Даламбера.
- Понятие знакопеременующегося ряда. Признак сходимости Лейбница.
- Абсолютная и условная сходимость знакопеременного ряда.
- Функциональные ряды. Степенные ряды. Область сходимости степенного ряда. Разложение элементарных функций в ряд Маклорена.
- Понятие события. Достоверные, невозможные, совместные, несовместные, противоположные события. Классическое определение вероятности.
- Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей.
- Случайная величина. Дискретная и непрерывная случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Интегральная функция распределения непрерывной случайной величины.
- Математическое ожидание дискретной случайной величины. Отклонение случайной величины. Дисперсия дискретной случайной величины. Среднее квадратичное отклонение случайной величины.

#### Практические задания для подготовки к экзамену

- 1) В отделе научно-исследовательского института работают несколько человек, причем каждый из них знает хотя бы один иностранный язык: 6 человек знают английский, 7 –



французский, 6 – немецкий, 4 знают английский и немецкий, 3 – немецкий и французский, 2 – французский и

английский, 1 человек знает все три языка. Сколько человек работает в отделе?

2) В урне 3 белых и 7 черных шаров. Какова вероятность того, что наудачу извлеченный шар окажется белым?

3)

Известно, что из  $n$  учеников спортом увлекаются  $a$  учеников, программированием  $b$ , математикой  $c$ , спортом и программированием  $d$ , спортом и математикой  $e$ , программированием и математикой  $f$ , спортом, математикой и программированием  $g$  учеников. Сколько учеников увлекается только программированием? Сколько учеников увлекается только математикой? Сколько учеников ничем не увлекается?

Вариант	$n$	$a$	$b$	$c$	$d$	$e$	$f$	$g$
1.	100	30	28	42	8	5	10	3
2.	80	23	29	28	10	5	8	2
3.	70	32	21	23	8	12	4	3
4.	70	30	30	30	7	13	11	4
5.	100	28	35	28	3	6	9	2
6.	80	28	29	30	17	13	12	10

4)

В некоторой группе 12 человек изучают английский язык и 16 – французский язык. Причем 4 человека изучают оба языка. Сколько человек в группе?

### Критерии оценки

Показатели	Оценка			
	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Полнота ответа, выполнения задания	Выполнено в полном объеме	Выполнено частично, более $\frac{1}{2}$ объема	Выполнено частично, не менее $\frac{1}{3}$	Не выполнено или выполнено менее $\frac{1}{3}$ объема
Наличие ошибок и	Нарушения и	Нарушения и	Нарушения и	Нарушения и



нарушений при выполнении задания, ответе на вопрос	ошибки незначительные	ошибки незначительные	ошибки грубые, существенные	ошибки грубые, существенные
Самостоятельность в исправлении ошибок	Ошибки исправлены без помощи преподавателя	Ошибки исправлены с помощью преподавателя	Ошибки исправлены с помощью преподавателя	Ошибки не исправлены, даже с помощью преподавателя
Активность	Активное участие в решении всех практических задач и(или) в работе группы	Активное участие в решении не менее половины практических задач и(или) в работе группы	Формальное участие в решении практических задач и(или) в работе группы	Пассивное присутствие, не участие в выполнении заданий и(или) в работе группы

### Система оценивания

Элементы оценивания	Содержание	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Освоение теоретического материала	Ответ на 1-2 вопроса или выполнение теста	выполнено	выполнено частично	выполнено или выполнено частично	выполнено или выполнено частично или не выполнено
Освоение практических умений	Выполнение 1-2 практических заданий	выполнено	выполнено	выполнено частично	не выполнено