

ПРИЛОЖЕНИЕ к  
ОПОП по специальности  
20.02.01 Рациональное использование природохозяйственных комплексов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ЕН.01 МАТЕМАТИКА**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

# 1. АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА»

## 1.1. Область применения программы

Рабочая программа по математике является частью программы по подготовке специалистов среднего звена СПО в соответствии с ФГОС по специальности 20.02.01 «Рациональное использование природохозяйственных комплексов»

Рабочая программа учебной дисциплины «Математика» может быть использована при подготовке студентов вечернего отделения при освоении специальности СПО «Рациональное использование природохозяйственных комплексов».

## 1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина относится к математическому и общему естественнонаучному циклу

## 1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности за счет часов вариативной части:
- Находить производные сложной функции, производные высших порядков
- Исследовать функции с помощью первой и второй производной
- Решать задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции
- Интегрировать и вычислять определённый интеграл
- Решать системы линейных уравнений с помощью матриц
- Вычислять вероятности событий с помощью формул
- Решать задачи математической статистики

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- значение математики в профессиональной деятельности и окружающем нас экономическом пространстве и при освоении профессиональной образовательной программы
- основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности
- основные понятия и методы математического анализа
- основы теории вероятностей, математической статистики и геостатистики
- основные понятия и методы дискретной математики и линейной алгебры

## 1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки 116 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки 78 часов;

самостоятельной работы 38 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<i>Вид учебной работы</i>	<i>Объем часов</i>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>116</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>78</b>
в том числе:	
<b>Практические занятия и контрольные работы</b>	<b>34</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>38</b>
<b>Итоговая аттестация в форме -дифференцированного зачёта</b>	<b>4</b>

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины Математика

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень усвоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Математический анализ</b>			
<b>Тема 1.1. Элементы теории пределов</b>	Повторение. Числовые множества. Свойства степени и логарифмов. Определение функции. Предел последовательности. Непрерывность функций. Предел функции на бесконечности. Предел функции в точке. Теоремы о пределах. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Связь между ними. Вычисление пределов. Методы раскрытия неопределенностей. Замечательные пределы. Односторонние пределы. Асимптоты. Лабораторные работы	<b>5</b>	<b>2</b>
	Практические занятия 1.Нахождение пределов последовательностей и пределов функций. 2.Нахождение асимптот к графикам функций.	<b>1</b>	
	<b>Контрольная работа №1</b>	<b>2</b>	
	Самостоятельная работа обучающихся <ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнение заданий по вычислению пределов функций,</li> <li>• выполнение заданий по нахождению асимптот.</li> </ul>	<b>5</b>	
<b>Тема 1.2. Производная и ее применение</b>	Содержание учебного материала	<b>9</b>	<b>2</b>
	Определение производной функции. Физический и геометрический смысл производной. Формулы дифференцирования. Производная сложной, обратной и неявной функции. Производные высших порядков. Составление уравнения касательной. Понятие дифференциала функции и его геометрический смысл. Вычисление дифференциала. Приложение дифференциала. Монотонность функции. Экстремумы функции. Необходимые и достаточные условия. Кривизна графика функции. Выпуклость, вогнутость графика функции. Точки перегиба. Общая схема исследования функций с помощью производной. Построение графиков		

	функций.		
	Лабораторные работы		
	Практические занятия 1.Выполнение заданий на нахождение производных. 2.Решение задач на физический и геометрический смысл производной. 3.Нахождение производных сложных функций. 4.Расчетно-графическое задание. Построение графиков функций. 5.Приближенные вычисления с применением дифференциала.	5	
	<b>Контрольная работа №2</b>	2	
	Самостоятельная работа обучающихся <ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнение заданий по нахождению производных</li> <li>• выполнение заданий по исследованию функций</li> <li>• построение графиков функций</li> </ul>	9	
<b>Тема 1.3. Интегральное исчисление</b>	Содержание учебного материала	<b>6</b>	
	Понятие о первообразной функции. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица первообразных. Метод непосредственного интегрирования. Метод подстановки. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных выражений. Определенный интеграл и его геометрический смысл. Основные свойства определенного интеграла. Приложения определенного интеграла в геометрии и экономике. Вычисление площади криволинейной трапеции.		
	Лабораторные работы		
	Практические занятия 1.Методы нахождения неопределенных интегралов 2. Методы нахождения определенных интегралов	4	
	<b>Контрольная работа №3</b>	2	
	Самостоятельная работа обучающихся <ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнение заданий на нахождение первообразных</li> <li>• выполнение заданий на применение геометрического свойства первообразных</li> </ul>	6	

<b>Раздел 2. Основы линейной алгебры.</b>			2
<b>Тема 3.1.</b>	Содержание учебного материала	<b>3</b>	
	Понятие матрицы. Виды матриц. Действия над матрицами. Умножение матриц. Определители. Свойства определителей 2-го и высших порядков. Системы линейных уравнений. Основные понятия. Матричная форма записи систем линейных уравнений. Расширенная матрица системы. Решение систем линейных уравнений по правилу Крамера.		
	Лабораторные работы		
	Практические занятия 1.Упражнения на действия с матрицами. 2.Вычисление определителей. 3.Решение систем линейных уравнений различными способами.	5	
	<b>Контрольная работа №4</b>	2	
	Самостоятельная работа обучающихся <ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнение заданий на все действия с матрицами,</li> <li>• выполнение заданий на нахождение обратной матрицы,</li> <li>• выполнение заданий по вычислению определителей,</li> <li>• решение систем линейных уравнений способом Крамера.</li> </ul>	4	
<b>Раздел 3. Математические методы решения прикладных задач.</b>			2
<b>Тема 3.1.</b>	Содержание учебного материала	<b>7</b>	

	<p>Векторы и операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения. Составление уравнения прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых и точек на плоскости. Задача решения треугольника. Условный экстремум. Алгоритм решения систем неравенств с двумя переменными. Задача линейного программирования. Решение задач линейного программирования графическим методом.</p>		
	Лабораторные работы		
	<p>Практические занятия</p> <p>1. Составление уравнения прямой на плоскости.</p> <p>2. Задача решения треугольника.</p> <p>3. Решение ЗЛП графическим методом</p>	5	
	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнение заданий на все действия с векторами,</li> <li>• выполнение заданий на нахождение области допустимых планов,</li> <li>• Решение ЗЛП графическим методом</li> </ul>	6	
<b>Раздел 4. Теория вероятности и математическая статистика</b>			
<b>Тема 4.1. Основы теории вероятности</b>	<p>Содержание учебного материала</p>	5	2
	<p>Предмет теории вероятностей. Виды случайных событий. Алгебра событий. Классическое определение вероятности. Элементы комбинаторики. Основные формулы комбинаторики. Теоремы сложения вероятностей. Теоремы умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.</p> <p>Вычисление вероятностей событий с использованием формул комбинаторики.</p> <p>Определение случайной величины. Дискретная и непрерывная случайные величины. Функция распределения случайной величины. Числовые характеристики случайной величины.</p>		

	Лабораторные работы		
	Практические занятия 1. Распознавание случайных событий. Действия над событиями. 2. Нахождение вероятности событий. 3. Нахождение числа перестановок, сочетаний, размещений. 4. Вычисление вероятностей событий с использованием формул комбинаторики	1	
	Контрольные работы	2	
	Самостоятельная работа обучающихся <ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнение заданий на подсчет числа перестановок, сочетаний, размещений.</li> <li>• решение задач на нахождение вероятностей.</li> </ul>	4	
<b>Тема 4.2. Основы математической статистики</b>	Содержание учебного материала	<b>5</b>	2
	Задачи математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Дискретный статистический ряд. Полигон. Алгоритм составления интервального статистического ряда. Статистические оценки генеральных параметров. Требования к статистическим оценкам.		
	Лабораторные работы		
	Практические занятия 1. Построение полигона и гистограммы частот 2. Решение задач на вычисление точечных и интервальных оценок параметров генеральной совокупности 3. Решение задач по оценке математического ожидания. 4. Применение выборочного метода для определения сводных характеристик статистической совокупности	3	
	<b>Расчетно-графическая работа.</b>	2	
	Самостоятельная работа обучающихся <ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнение расчетно-графической работы по построению полигона частот и гистограммы частот</li> <li>• выполнение работы по вычислению точечных и интервальных оценок</li> </ul>	4	

	параметров генеральной совокупности <ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнение работы по нахождению доверительного интервала для оценки математического ожидания</li> <li>• выполнение заданий по определению сводных характеристик статистической совокупности выборочным методом</li> </ul>		
<b>Раздел 5. Основы дискретной математики.</b>			
<b>Тема 4.1. Основы теории множеств и теории графов</b>	Содержание учебного материала	<b>4</b>	<b>2</b>
	Основные понятия и термины. Множества, способы задания, операции с множествами. Отношения, свойства отношений. Множества. Мощность множества. Подмножества. Мультимножества. Бинарные отношения. Отношение эквивалентности. Элементы теории графов. Основные понятия и определения. Степень вершины. Маршруты, цепи, циклы. Связность графа. Ориентированные графы. Изоморфизм графов. Операции над графами. Способы задания графов. Некоторые типы графов.		
	Лабораторные работы		
	Практические занятия		
	Самостоятельная работа обучающихся <ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнение заданий на определение логической истинности высказываний с помощью диаграммы Эйлера-Венна.</li> <li>• Маршруты и пути в графе</li> </ul>	<b>2</b>	
	всего	<b>116</b>	

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)

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета математики.

Оборудование учебного кабинета: мебель, классная доска, таблицы, плакаты.

Технические средства обучения: телевизор, компьютер, проектор, интерактивная доска.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

##### Основная литература:

1. *Богомолов, Н. В.* Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2016. — 396 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-5424-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/390579>
2. *Шипачев, В. С.* Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2016. — 447 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-6154-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/387821>

##### Дополнительная литература:

3. *Богомолов, Н. В.* Практические занятия по математике : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2016. — 495 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-6107-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/388694>

##### Интернет ресурсы

Вся математика в одном месте <http://www.allmath.ru>

Математика в Открытом колледже <http://www.mathematics.ru>

Exponenta.ru: образовательный математический сайт <http://www.exponenta.ru>

Вся элементарная математика: Средняя математическая интернет-школа <http://www.bymath.net>

Сайт элементарной математики Дмитрия Гущина <http://www.mathnet.spb.ru>

### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Контроль и оценка** результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<ul style="list-style-type: none"><li>• уметь решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.</li></ul>	оценка практического задания
<ul style="list-style-type: none"><li>• знать значение математики в профессиональной деятельности и при освоении основной</li></ul>	оценка устного ответа

образовательной программы	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• знать основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности.</li> </ul>	оценка устного ответа
<ul style="list-style-type: none"> <li>• знать определения предела последовательности, непрерывности функции.</li> </ul>	оценка устного ответа
<ul style="list-style-type: none"> <li>• знать определение предела функции на бесконечности и предела функции в точке.</li> </ul>	оценка устного ответа
<ul style="list-style-type: none"> <li>• знать теоремы о пределах</li> </ul>	оценка устного ответа и практического задания
<ul style="list-style-type: none"> <li>• уметь вычислять различные пределы</li> </ul>	оценка практического задания
<ul style="list-style-type: none"> <li>• знать определения бесконечно малых и бесконечно больших величин.</li> </ul>	оценка устного ответа
<ul style="list-style-type: none"> <li>• знать связь между бесконечно малыми и бесконечно большими величинами.</li> </ul>	оценка устного ответа
<ul style="list-style-type: none"> <li>• уметь раскрывать неопределенности при вычислении пределов</li> </ul>	оценка практического задания
<ul style="list-style-type: none"> <li>• знать замечательные пределы</li> </ul>	оценка устного ответа
<ul style="list-style-type: none"> <li>• уметь применять замечательные пределы.</li> </ul>	оценка практического задания
<ul style="list-style-type: none"> <li>• уметь находить асимптоты к графикам функций</li> </ul>	оценка практического задания
<ul style="list-style-type: none"> <li>• знать определение производной функции.</li> </ul>	оценка устного ответа
<ul style="list-style-type: none"> <li>• знать формулы производных элементарных функций</li> </ul>	оценка устного ответа и практического задания
<ul style="list-style-type: none"> <li>• уметь находить производные различных элементарных функций</li> </ul>	оценка практического задания
<ul style="list-style-type: none"> <li>• знать правила нахождения производных</li> </ul>	оценка устного ответа и практического задания
<ul style="list-style-type: none"> <li>• знать физический и геометрический смысл производной.</li> </ul>	оценка устного ответа
<ul style="list-style-type: none"> <li>• уметь решать задачи на физический и геометрический смысл производной</li> </ul>	оценка практического задания
<ul style="list-style-type: none"> <li>• знать формулы производной сложной, обратной и неявной функции.</li> </ul>	оценка устного ответа и практического задания
<ul style="list-style-type: none"> <li>• уметь находить производные высших порядков.</li> </ul>	оценка практического задания
<ul style="list-style-type: none"> <li>• уметь исследовать функции с помощью производной</li> </ul>	оценка устного ответа и практического задания
<ul style="list-style-type: none"> <li>• уметь строить графики функций с помощью производной</li> </ul>	оценка устного ответа и практического задания
<ul style="list-style-type: none"> <li>• знать определение дифференциала функции</li> </ul>	оценка устного ответа
<ul style="list-style-type: none"> <li>• уметь выполнять приближённые вычисления с помощью дифференциала</li> </ul>	оценка практического задания
<ul style="list-style-type: none"> <li>• знать определение первообразной.</li> </ul>	оценка устного ответа
<ul style="list-style-type: none"> <li>• знать свойства первообразной.</li> </ul>	оценка устного ответа и практического задания

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Уметь находить первообразные различных функций</li> </ul>	оценка практического задания
<ul style="list-style-type: none"> <li>• знать определение неопределенного интеграла.</li> </ul>	оценка устного ответа
<ul style="list-style-type: none"> <li>• знать свойства интеграла.</li> </ul>	оценка устного ответа и практического задания
<ul style="list-style-type: none"> <li>• знать различные методы интегрирования (непосредственное интегрирование, метод подстановки, интегрирование по частям)</li> </ul>	оценка устного ответа и практического задания
<ul style="list-style-type: none"> <li>• уметь применять различные методы интегрирования при решении задач</li> </ul>	оценка практического задания
<ul style="list-style-type: none"> <li>• уметь интегрировать дробно-рациональные и тригонометрические функции.</li> </ul>	оценка практического задания
<ul style="list-style-type: none"> <li>• знать определение определённого интеграла.</li> </ul>	оценка устного ответа
<ul style="list-style-type: none"> <li>• уметь вычислять определённые интегралы.</li> </ul>	оценка практического задания
<ul style="list-style-type: none"> <li>• иметь представление о широком применении интегралов в практике</li> </ul>	оценка устного ответа
<ul style="list-style-type: none"> <li>• уметь решать задачи на применение определённого интеграла для вычисления площадей и объёмов, площадей поверхностей вращения тел, решения физических и технических задач.</li> </ul>	оценка практического задания
<ul style="list-style-type: none"> <li>• знать определение понятия матрицы.</li> </ul>	оценка устного ответа
<ul style="list-style-type: none"> <li>• уметь выполнять действия над матрицами.</li> </ul>	оценка практического задания
<ul style="list-style-type: none"> <li>• знать определение обратной матрицы и ее свойства.</li> </ul>	оценка устного ответа и практического задания
<ul style="list-style-type: none"> <li>• уметь находить обратную матрицу</li> </ul>	оценка практического задания
<ul style="list-style-type: none"> <li>• владеть понятием определителя.</li> </ul>	оценка устного ответа
<ul style="list-style-type: none"> <li>• знать свойства определителей 2-го и высших порядков.</li> </ul>	оценка устного ответа и практического задания
<ul style="list-style-type: none"> <li>• иметь представление о системах линейных уравнений.</li> </ul>	оценка устного ответа
<ul style="list-style-type: none"> <li>• знать матричную форму записи систем линейных уравнений.</li> </ul>	оценка устного ответа
<ul style="list-style-type: none"> <li>• уметь решать системы линейных уравнений различными методами (по правилу Крамера, с помощью алгоритма Гаусса, с помощью обратной матрицы, методом Жордана – Гаусса)</li> </ul>	оценка практического задания
<ul style="list-style-type: none"> <li>• знать основные понятия и термины дискретной математики.</li> </ul>	оценка устного ответа
<ul style="list-style-type: none"> <li>• уметь выполнять операции с множествами.</li> </ul>	оценка практического задания
<ul style="list-style-type: none"> <li>• уметь использовать графы при решении простейших задач</li> </ul>	оценка практического задания
<ul style="list-style-type: none"> <li>• иметь представление о предмете теории вероятностей.</li> </ul>	оценка устного ответа
<ul style="list-style-type: none"> <li>• знать классификацию событий.</li> </ul>	оценка устного ответа
<ul style="list-style-type: none"> <li>• знать основные законы алгебры событий.</li> </ul>	оценка устного ответа и практического задания
<ul style="list-style-type: none"> <li>• знать классическое определение вероятности.</li> </ul>	оценка устного ответа
<ul style="list-style-type: none"> <li>• знать основные определения и формулы комбинаторики.</li> </ul>	оценка устного ответа и практического задания

<ul style="list-style-type: none"> <li>• уметь вычислять вероятности событий с использованием формул комбинаторики.</li> </ul>	оценка практического задания
<ul style="list-style-type: none"> <li>• знать определение случайной величины.</li> </ul>	оценка устного ответа
<ul style="list-style-type: none"> <li>• иметь представление о функции распределения случайной величины.</li> </ul>	оценка устного ответа
<ul style="list-style-type: none"> <li>• иметь представление о числовых характеристиках случайной величины.</li> </ul>	оценка устного ответа
<ul style="list-style-type: none"> <li>• знать определение понятий: совокупность, генеральная совокупность, функция распределения, полигон, гистограмма.</li> </ul>	оценка устного ответа
<ul style="list-style-type: none"> <li>• иметь представление о предмете геостатистика, его роли в современной науке и методах.</li> </ul>	оценка устного ответа