



Приложение 3.19  
к образовательной программе  
по специальности 20.02.01  
Рациональное использование  
природохозяйственных комплексов

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

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 20.02.01 Рациональное использование природохозяйственных комплексов, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 18.04.2014 г. № 351 (зарегистрировано в Министерстве юстиции РФ 06.06.2014 г., регистрационный № 32610)

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании ЦК ООиОГСЭ СОНХ  
Протокол №11 от 23.06.2021 г.  
Председатель ЦК  
 И.А. Пьянкова

**УТВЕРЖДАЮ**

Зам. директора по УМР  
 Т.Б. Балобанова  
23.06 2021 г.

**Рабочую программу разработал:**  
преподаватель первой квалификационной категории, квалификация по диплому – магистр по направлению 01.04.01 Математика  А.П. Пискулина

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

## УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### ЕН.01 МАТЕМАТИКА

**1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы:** дисциплина ЕН. 01 Математика входит в математический и общий естественнонаучный учебный цикл ППСЗ.

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

Код ПК, ОК	Умения	Знания	Практический опыт
ОК 2 - 5, ОК 8, ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 3.3, ПК 4.1 - 4.3	- решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.	- значение математики в профессиональной деятельности и при освоении образовательной программы СПО; - основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности; - основные понятия и методы математического анализа; - основы теории вероятностей и математической статистики и геостатистики; - основные понятия и методы дискретной математики, линейной алгебры.	- решения прикладных задач в области профессиональной деятельности.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ПК 1.1. Проводить мониторинг окружающей природной среды.

ПК 1.3. Организовывать деятельность по очистке и реабилитации загрязненных территорий.

ПК 2.1. Осуществлять мониторинг и контроль входных и выходных потоков для технологических процессов в организациях.

ПК 3.3. Реализовывать технологические процессы по переработке, утилизации и захоронению твердых и жидких отходов.

ПК 4.1. Представлять информацию о результатах экологического мониторинга в виде

таблиц, диаграмм и геокарт.

ПК 4.2. Проводить оценку экономического ущерба и рисков для природной среды, экономической эффективности природоохранных мероприятий, платы за пользование природными ресурсами.

ПК 4.3. Проводить сбор и систематизацию данных для экологической экспертизы и экологического аудита.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем образовательной программы</b>	86
в том числе:	
теоретическое обучение	20
практические занятия	36
<b>Самостоятельная работа (в том числе консультации)</b>	30
<i>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</i>	

## 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, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Введение</b>	Роль математики в современном мире. Демонстрация интереса к будущей профессии. Корректное использование математической символики.	2	ОК 02, ОК 08
<b>Раздел 1. Основы линейной алгебры</b>		<b>20</b>	
<b>Тема 1.1 Матрицы и определители</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	2	ОК 05, ПК 2.1
	1. Математика и научно – технический прогресс. Роль математики в подготовке специалистов среднего звена.		
	2. Определители второго и третьего порядка.		
	3. Матрица. Виды матриц. Обратная матрица.	4	
	<b>Практические занятия</b>		
	Практическое занятие №1 Выполнение действий с матрицами.		
	Практическое занятие №2 Нахождение определителей.	2	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	6		
Самостоятельная работа №1 Выполнение действий над матрицами.			
Самостоятельная работа №2 Решение задач на нахождение определителей.			
Самостоятельная работа №3 Вычисление обратных матриц.			
<b>Тема 1.2 Решение систем уравнений различными методами</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	2	ОК 04, ПК 2.1
	1. Системы линейных уравнений.		
	2. Матричный метод решения систем линейных уравнений.		
	3. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.		
	4. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.	4	
	<b>Практические занятия:</b>		
Практическое занятие №3 Решение систем линейных уравнений матричным методом и методом Крамера.	2		

	Практическое занятие №4 Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Самостоятельная работа №4 Решение систем уравнений методами Крамера, Гаусса и матричным.	2	
<b>Раздел 2 Основы дифференциального и интегрального исчисления</b>		<b>36</b>	
<b>Тема 2.1 Дифференциальное исчисление</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>4</b>	ОК 03, ОК 04, ПК 3.3,
	1. Определение предела функции. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Непрерывность функции. Исследование функции на непрерывность.		
	2. Понятие производной функции, её геометрический и физический смысл. Вторая производная и производная высших порядков. Правило Лопиталья. Правило дифференцирования сложных функций. Приближенные вычисления с помощью дифференциала.		
	<b>Практические занятия:</b>	<b>8</b>	
	Практическое занятие №5 Нахождение пределов функций.	2	
	Практическое занятие №6 Вычисление производных высших порядков Вычисление производных сложных функций.	2	
	Практическое занятие №7 Построение графиков функций.	2	
	Практическое занятие №8 Применение производной к решению практических задач.	2	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Самостоятельная работа №5 Вычисление пределов функции. Самостоятельная работа №6 Решение прикладных задач с помощью производных. Самостоятельная работа №7 Вычисление приближенных значений с помощью дифференциала.	<b>6</b>		
<b>Тема 2.2 Интегральное исчисление</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>4</b>	ОК 03, ОК 04, ПК 4.1
	1. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов. Метод непосредственного интегрирования. Интегрирование функции с помощью замены переменной. Способ интегрирования по частям.		
	2. Понятие определенного интеграла, формула Ньютона-Лейбница. Основные свойства. Геометрический смысл определенного интеграла.		



	Вычисление площадей фигур с помощью определенного интеграла		
	<b>Практические занятия:</b>	<b>8</b>	
	Практическое занятие №9 Вычисление определенных интегралов методом замены.	2	
	Практическое занятие №10 Вычисление определенных интегралов методом интегрированием по частям.	2	
	Практическое занятие №11 Вычисление площадей с помощью определенного интеграла.	2	
	Практическое занятие №12 Решение прикладных задач с помощью определенного интеграла.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Самостоятельная работа №8 Вычисление определенных интегралов методом замены и по частям Самостоятельная работа №9 Вычисление площадей фигур с помощью определенного интеграла Самостоятельная работа №10 Решение физических задач с помощью определенного интеграла	<b>6</b>	
<b>Раздел 3 Теория вероятностей, математическая статистика и дискретная математика</b>		<b>26</b>	
<b>Тема 3.1 Элементы теории вероятностей и математической статистики</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>2</b>	ОК 08, ПК 1.1, ПК 4.1, ПК 4.2
	1. Случайные события. Операции над событиями. Определение вероятности события. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.		
	2. Задачи математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Геоestatистика.		
	<b>Практические занятия:</b>	<b>8</b>	
	Практическое занятие №13 Вычисление вероятностей событий.	2	
	Практическое занятие №14 Вычисление вероятностей событий. Формула полной вероятности и Байеса.	2	
	Практическое занятие №15 Решение задач с использованием закона распределения, заданный аналитически.	2	
	Практическое занятие №16 Решение практических задач с применением статистических методов.	2	

	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Самостоятельная работа №11 Решение задач теории вероятностей по теореме Байеса и формуле полной вероятности Самостоятельная работа №12 Отыскание числовых характеристик дискретной случайной величины	<b>4</b>	
<b>Тема 3.2 Множества и отношения. Основные понятия теории графов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ОК 02, ПК 1.3, ПК 4.3
	<b>1.</b> Элементы и множества. Задание множеств. Операции над множествами и их свойства. Отношения и их свойства.		
	<b>2.</b> Основные понятия графов. Маршруты, цепи, циклы. Способы задания графов. Виды графов и операции над ними.		
	<b>Практические занятия</b>	<b>4</b>	
	Практическое занятие №17 Выполнение операций над множествами	2	
	Практическое занятие №18 Выполнение построений графов и определение степени вершин	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Самостоятельная работа №13 Выполнение операций над множествами Самостоятельная работа №14 Построение диаграммы Эйлера – Венна Самостоятельная работа №15 Решение задач на применение основных понятий теории графов	<b>6</b>	
<i>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта</i>		<b>2</b>	
<b>Всего:</b>		<b>86</b>	

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

В целях реализации компетентностного подхода при изучении дисциплины ЕН.01 Математика используются активные и интерактивные формы проведения занятий (творческие задания, анализ конкретных ситуаций (кейс-метод), разработка проекта, разбор конкретных ситуаций).

Применение на учебном занятии интерактивных форм работы, стимулирует познавательную мотивацию обучающихся, помогает поддержать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений, помогает установлению доброжелательной атмосферы. Инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, дает возможность приобрести навык самостоятельного решения проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.

Для позитивного восприятия обучающимися требований преподавателя, привлечения их внимания к обсуждаемой на занятии информации, активизации их познавательной деятельности на учебных занятиях между преподавателем и обучающимися устанавливаются доверительные отношения.

На учебном занятии соблюдаются общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (преподавателем) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации.

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

Реализации программы учебной дисциплины обеспечена учебным кабинетом математики, оснащённым следующим оборудованием:

Перечень учебно-наглядных пособий:

Плакаты по темам: «Таблица интегралов», «Производные элементарных функций. Правило дифференцирования», «Тригонометрический круг», «Логарифм», «Геометрические тела», «Тема вращения». Портреты ученых. Объемные модели геометрических тел: куб, конус, треугольная пирамида, четырехугольная пирамида, октаэдр, додекаэдр, большой икосаэдр, цилиндре, прямоугольный параллелепипед, треугольная призма.

Учебная мебель: столы, стулья, доска меловая.

ПК, мультимедийное оборудование

Компьютер с выходом в Интернет - 1 шт.

Лицензионное программное обеспечение

лицензионное программное обеспечение общего и специального назначения (Microsoft Windows (договор №6714-20 от 31.08.2020 до 31.08.2021), Microsoft Office Professional Plus (договор №6714-20 от 31.08.2020 до 31.08.2021), Zoom (бесплатная версия) – свободно-распространяемое ПО.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы учебной дисциплины библиотечный фонд имеет печатные и информационные ресурсы

##### **3.2.1. Основные источники:**

1. Богомолов Н. В. Алгебра и начала анализа : учеб.пособие для СПО / Н. В. Богомолов. — Москва : Юрайт, 2017. — 200 с. — (Профессиональное образование). — -

Текст : электронный. - URL: <https://www.biblioonline.ru/book/algebra-i-nachala-analiza-398061> (дата обращения: 07.06.2021).

2. Богомолов Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для СПО / Н. В. Богомолов. - 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2018. - 285 с. - Текст : электронный. - URL: <http://www.biblio-online.ru/book/69336BB2-F937-41DD-BD3D0FACBD8BCB29> (дата обращения: 07.06.2021).

3. Богомолов Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для СПО / Н. В. Богомолов. - 11-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2018. – 326 с. - Текст : электронный. - URL: <http://www.biblio-online.ru/book/C1FB959D-9DE5-43C8-838DBB7FE441593D> (дата обращения: 07.06.2021).

4. Татарников О. В. Математика : учебник для СПО / О. В. Татарников. - Электрон.дан.col. - Москва : Юрайт, 2017. - 450 с. - (Профессиональное образование). - Текст : электронный. - URL: <https://www.biblioonline.ru/book/matematika-402543> (дата обращения: 07.06.2021).

### **3.2.2. Дополнительные источники:**

1. Богомолов Н. В. Математика: учебник / Н. В. Богомолов. -5-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2018. – 396 с. – Текст : непосредственный.

2. Математика : методические указания по практическим занятиям для обучающихся по специальности 20.02.01 Рациональное использование природохозяйственных комплексов / ТИУ ; сост. А. П. Пискулина. – Тюмень : Издательский центр БИК ТИУ, 2018. – 46 с. – Текст : непосредственный.

3. Математика : методические указания по организации самостоятельной работы для обучающихся по специальности 20.02.01 Рациональное использование природохозяйственных комплексов / ТИУ ; сост. А. П. Пискулина. – Тюмень : Издательский центр БИК ТИУ, 2018. – 16 с. – Текст : непосредственный.

### **3.2.3. Профессиональные базы данных:**

1. Общероссийский математический портал (информационная система) : [сайт]. – URL: <http://www.mathnet.ru/> (дата обращения: 07.06.2021). – Текст : электронный.

### **3.2.4 Электронные издания (электронные ресурсы):**

1. Математика : [сайт]. – URL : <http://energy.bmstu.ru/gormath/mathan2s/mainlist.htm> (дата обращения: 07.06.2021). – Текст : электронный.

2. Математика : [сайт]. – URL : <http://www.bymath.net/index.html> (дата обращения: 07.06.2021). – Текст : электронный.

3. Лекции по высшей математике : [сайт]. – URL : <http://www.mathelp.spb.ru/index1.htm> (дата обращения: 07.06.2021). – Текст : электронный.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели оценки	Методы оценки
<b>Умения:</b>		
решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности	нахождение математического ожидания, дисперсии, среднего квадратичного отклонения в математической статистике; умение собирать и систематизировать данные в геостатистике.	Практическое занятие №8, 12,16 Самостоятельная работа №6, 8-12
<b>Знания:</b>		
значение математики в профессиональной деятельности и при освоении образовательной программы СПО;	решение задач на вычисление математического ожидания, дисперсии, среднеквадратичного отклонения; умение анализировать и делать выводы по геостатистическим данным;	Практическое занятие №13-16 Самостоятельная работа №11-12
основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;	решение задач на нахождение мгновенной скорости движения, площадей плоских фигур с использованием элементов математического анализа	Практическое занятие №8,12, 16 Самостоятельная работа №6, 8-12
основные понятия и методы математического анализа;	знание основных определений, понятий математического анализа; применение методов математического анализа в решении задач;	Практическое занятие №1-18 Самостоятельная работа №1-15
основы теории вероятностей и математической статистики и геостатистики;	решение задач на вычисление вероятности события, составление простейших задач по теории вероятности; решение задач на вычисление математического ожидания, дисперсии, среднеквадратичного отклонения;	Практическое занятие №13,14 Самостоятельная работа №11,12
основные понятия и методы дискретной математики, линейной алгебры.	выполнение операций над множествами и графами, умение строить маршруты, находить кратчайшие пути; сложение, вычитание и умножение матриц; вычисление определителей матриц; решение систем линейных уравнений различными методами	Практическое занятие №1.2,18 Самостоятельная работа №1-3, 13-15
<b>Практический опыт:</b>		
- решения прикладных задач в	демонстрация умения решать	Экспертная

области профессиональной деятельности.	прикладные задачи с применением статистических методов; применение понятий производной к решению практических задач.	оценка выполненных практических заданий №8,12,16
--	--	--