


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. заведующего кафедрой  
Математического анализа  
Шабров С.А.  
  
30.06.2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА**

ЕН.01 Математика  
20.02.01 Рациональное использование природохозяйственных комплексов

социально-экономический  
техник-эколог  
очная

Учебный год: 2022-2023

Семестр(ы): 3

Рекомендована: Научно-методическим советом математического факультета  
протокол от 29.06.2021 № 0500-07

Составители программы:  
Бахтина Жанна Игоревна, доцент кафедры математического анализа  
математического факультета

2021 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ЕН.01 Математика

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 20.02.01 Рациональное использование природохозяйственных комплексов, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.04. 2014 г. N 351 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 20.02.01 Рациональное использование природохозяйственных комплексов", входящей в укрупненную группу специальностей 20.00.00 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО.

### 1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 20.02.01 Рациональное использование природохозяйственных комплексов", входящей в укрупненную группу специальностей 20.00.00 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО.

**1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** Математический и общий естественнонаучный цикл.

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

- 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.

Результатом освоения программы учебной дисциплины является овладение обучающимся профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код компетенции	Содержательная часть компетенции
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. 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 оценку экономического ущерба и рисков для природной среды, экономической эффективности природоохранных мероприятий, платы за пользование природными ресурсами
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

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

максимальной учебной нагрузки обучающегося 54 часа, в том числе:  
аудиторной учебной работы обучающегося (обязательных учебных занятий) 36 часов;  
внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы обучающегося 18 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	54
<b>Аудиторная учебная работа (обязательные учебные занятия) (всего)</b>	36
в том числе:	

лабораторные занятия	*
практические занятия	32
контрольные работы	*
курсовая работа (проект)	*
<b>Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающегося (всего)</b>	<b>18</b>
в том числе:	
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом)	*
	*
	*
<b>Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ЕН.01 Математика

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Элементы линейной алгебры</b>		<b>8</b>	
Тема 1.1. Определение матрицы. Определитель матрицы	<b>Практическая работа № 1</b> Линейные операции над матрицами. Определитель матрицы. Вычисление определителей второго и третьего порядка	2	2
Тема 1.2. Метод Крамера решения систем линейных уравнений	<b>Практическая работа № 2</b> Решение систем линейных уравнений методом Крамера	2	2
	<b>Самостоятельная работа</b> Решение линейных уравнений методом Гаусса	4	3
<b>Раздел 2. Элементы математического анализа</b>		<b>16</b>	
Тема 2.1. Предел последовательности. Предел функции в точке	<b>Практическая работа № 3</b> Предел последовательности. Предел функции в точке	2	2
Тема 2.2. Производная функции	<b>Практическая работа № 4</b> Таблица производных основных элементарных функций. Производная сложной функции производные высших порядков	2	2
Тема 2.3. Производная функции	<b>Практическая работа №5</b> Применение производной к исследованию функции и для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	2	2

Тема 2.4. Дифференциал функции	<b>Практическая работа №6</b> Производная сложной функции и дифференциал функции	2	2
Тема 2.5. Неопределенный интеграл	<b>Практическая работа № 7</b> Неопределенный интеграл, его свойства. Вычисление неопределённых интегралов методом замены переменных и с помощью интегрирования по частям	2	2
Тема 2.6. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур	<b>Практическая работа № 8</b> Определённый интеграл, основные свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определённом интеграле	2	2
	<b>Практическая работа № 9</b> Вычисление площадей фигур, решение задач физического содержания с помощью производной и определённого интеграла.	2	2
	<b>Самостоятельная работа</b> Производные высших порядков. Вычисление производных первого, второго, третьего и четвертого порядка	2	3
<b>Раздел 3. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных</b>		<b>10</b>	
Тема 3.1. Частные производные	Функции нескольких переменных	2	1
	<b>Практическая работа № 10</b> Частные производные первого, второго и третьего порядка	2	2
	<b>Практическая работа № 11</b> Производная по направлению. Градиент	2	2
	<b>Самостоятельная работа</b> Условный экстремум функции нескольких переменных	4	3
<b>Раздел 4. Дифференциальные уравнения</b>		<b>6</b>	
Тема 4.1. Обыкновенные дифференциальные уравнения	<b>Практическая работа № 12</b> Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Однородные обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка	2	2
Тема 4.2. Линейные обыкновенные	<b>Практическая работа №13</b> Линейные обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка	2	2

дифференциальные уравнения первого порядка	<b>Самостоятельная работа</b> Уравнение Бернулли	2	3
<b>Раздел 5. Комплексные числа</b>		<b>6</b>	
Тема 5.1. Комплексные числа и их геометрическая интерпретация	<b>Практическая работа №14</b> Однородные обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка Понятие комплексного числа. Действительная и мнимая части комплексного числа. Геометрическая запись комплексных чисел. Правила выполнения операций с комплексными числами	2	2
Тема 5.2. Тригонометрическая форма комплексного числа	<b>Практическая работа №15</b> Перевод комплексных чисел из алгебраической формы в тригонометрическую форму	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> Показательная форма комплексного числа. Формула Эйлера	2	3
<b>Раздел 6 Теория вероятностей и математическая статистика</b>		<b>12</b>	
Тема 6.1.Случайные события и вероятности случайного события. Случайная величина	Случайные события и вероятности случайного события. Случайная величина. Числовые характеристики случайных величин. Дискретная и непрерывная случайные величины. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение	2	1
Тема 6.2. Основы математической статистики и геостатистики	<b>Практическая работа №16</b> Основы математической статистики и геостатистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Гистограмма, полигон, эмпирическая функция распределения, выборочное среднее и дисперсия	2	2
	<b>Практическая работа № 17</b> Решение задач математической статистики	2	2
	<b>Практическая работа № 17</b> Решение задач математической геостатистики	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> Выборочный метод. Вычисление числовых характеристик. Доверительная вероятность, доверительные интервалы	4	3



<b>Раздел 7. Основные численные математические методы в профессиональной деятельности</b>		<b>2</b>	
Тема 7.1. Численные методы решения экологических задач	<b>Практическая работа № 16</b> Решения задач с экологическим содержанием	2	2
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>			
	<b>ИТОГО:</b>	<b>54</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. Материально-техническое обеспечение**

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета.

Оборудование учебного кабинета: переносное мультимедийное оборудование: проектор, ноутбук, экран учебная лаборатория геоинформатики (дисплейный класс /локальная сеть/ на базе "Intel Core 2 duo", 13 рабочих мест; принтер лазерный, сканер планшетный)

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

##### **Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

###### **Основные источники:**

1. Филипенко, О. В. Математика : учебное пособие / О. В. Филипенко. – Минск : РИПО, 2019. – 269 с. : ил., табл., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600094>
2. Фоминых, Е. И. Математика : практикум / Е. И. Фоминых. – 2-е изд., испр. – Минск : РИПО, 2019. – 441 с. : табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600097>
3. Осипенко, С. А. Элементы высшей математики : учебное пособие : [16+] / С. А. Осипенко. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 202 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=571231>

###### **Дополнительные источники:**

4. 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 PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/99917>
5. Алпатов А.В. Математика учебное пособие для СПО-Саратов: Профобразование, 2017 – 96 с.
6. Григорьев В.П. Элементы высшей математики, учебник для студ. учреждений сред. проф. образования – М. : Издательский центр Академия , 2017. – 400 с.
7. Григорьев В.П. Сборник задач по высшей математике, учебное пособие для студ. учреждений сред. проф. образования – М. : Издательский центр Академия , 2017. – 160 с.

8. Спирина М. С., Спирин П. А. Теория вероятностей и математическая статистика, сборник задач –М. : Издательский центр Академия , 2018. – 192с.
9. Спирина М. С., Спирин П. А. Теория вероятностей и математическая статистика, учебник для студ. учреждений сред. проф. образования –М. : Издательский центр Академия , 2018. – 352 с.

#### **Информационные электронно-образовательные ресурсы:**

Электронный каталог Зональной научной библиотеки ВГУ (<http://www.lib.vsu.ru>)

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

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

#### **Критерии оценки результата итогового контроля по итогам освоения дисциплины:**

**Отлично:** выполнены все задания, грамотно и логично изложен ответ (в письменной форме) на практико-ориентированные вопросы, обоснованы высказывания с точки зрения известных теоретических положений.

**Хорошо:** если обучающийся полно освоил учебный материал, владеет научно-понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет знания на практике, грамотно излагает ответ (в письменной форме), но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

**Удовлетворительно:** если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении теоретических знаний при ответе на практико-ориентированные письменные задания; не умеет доказательно обосновать свои суждения.

**Неудовлетворительно:** если студент имеет разрозненные, бессистемные знания по дисциплине, допускает ошибки в определении базовых понятий, искажает их смысл; не может практически применять теоретические знания.

<b>ПК, ОК</b>	<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>
ПК 1.1	Проводить мониторинг окружающей природной среды	<b>Умения:</b>  – решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности
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	
		<b>Знания:</b>  – значение

ПК 4.1	Представлять информацию о результатах экологического мониторинга в виде таблиц, диаграмм и геокарт. Представлять информацию о результатах экологического мониторинга в виде таблиц, диаграмм и геокарт	<p>математики в профессиональной деятельности и при освоении образовательной программы СПО;</p> <p>– основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;</p> <p>– основные понятия и методы математического анализа;</p> <p>– основы теории вероятностей и математической статистики и геостатистики;</p> <p>– основные понятия и методы дискретной математики, линейной алгебры.</p>
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 оценку экономического ущерба и рисков для природной среды, экономической эффективности природоохранных мероприятий, платы за пользование природными ресурсами	
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	

