

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

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
Математического анализа



Шабров С.А.

25.05.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА**  
ОПЦ.01 Математические методы решения прикладных профессиональных задач  
20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов

социально-экономический  
техник-эколог  
очная

Учебный год: 2024-2025

Семестр(ы): 3

Рекомендована: Научно-методическим советом математического факультета  
протокол от 25.05.2023 № 0500-06

Составители программы:

Бахтина Жанна Игоревна, доцент кафедры математического анализа  
математического факультета

2023 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

ОПЦ.01 Математические методы решения прикладных профессиональных задач

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.08.2022 г. N 790 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 20.02.01 Экологическая безопасность природных 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 Экологическая безопасность природных комплексов, входящей в укрупненную группу специальностей 20.00.00 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО.

**1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** Общепрофессиональный 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 1.4	Организовывать деятельность по очистке и реабилитации загрязненных территорий
ПК 2.1	Осуществлять мониторинг и контроль входных и выходных потоков для технологических процессов в организациях
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

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

максимальной учебной нагрузки обучающегося 68 часов, в том числе:  
аудиторной учебной работы обучающегося (обязательных учебных занятий) 48 часов;  
внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы обучающегося 8 часов.

## 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>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>68</b>
<b>Аудиторная учебная работа (обязательные учебные занятия) (всего)</b>	<b>48</b>
в том числе:	
лекционные занятия <i>(если предусмотрено)</i>	16
лабораторные занятия <i>(если предусмотрено)</i>	*
практические занятия <i>(если предусмотрено)</i>	32
контрольные работы <i>(если предусмотрено)</i>	*
курсовая работа (проект) <i>(если предусмотрено)</i>	*
<b>Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающегося (всего)</b>	<b>8</b>
в том числе:	
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом) <i>(если предусмотрено)</i>	*
.....	*
<i>Указываются другие виды самостоятельной работы при их наличии</i>	*
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>	<b>12</b>

**2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОПЦ.01 Математические методы решения прикладных профессиональных задач**

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>7</b>	
Тема 1.1. Определение матрицы. Определитель матрицы	<b>Лекция №1</b> Матрицы и линейные операции над ними. Определитель матрицы. Вычисление определителей второго и третьего порядка. Применение метода Крамера для решения систем линейных уравнений	2	1
	<b>Практическая работа № 1</b> Линейные операции над матрицами. Определитель матрицы. Вычисление определителей второго и третьего порядка	2	2
Тема 1.2. Метод Крамера для 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	1	3
<b>Раздел 2. Элементы математического анализа</b>		<b>19</b>	
Тема 2.1. Предел последовательности. Предел функции в точке	<b>Лекция №2</b> Предел последовательности. Предел функции в точке	2	1
	<b>Практическая работа № 3</b> Предел последовательности. Предел функции в точке	2	2
Тема 2.2. Производная функции в точке. Дифференциал функции	<b>Лекция №3</b> Производная функции в точке. Геометрический и физический смысл производной. Производная сложной функции. Производные высших порядков. Дифференциал функции	2	1, 2
	<b>Практическая работа № 4</b> Таблица производных основных элементарных функций. Производная сложной функции, производные высших порядков.	2	2

	Дифференциал функции		
Тема 2.3. Применение производной к исследованию функции и для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	<b>Практическая работа №5</b> Применение производной к исследованию функции и для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	2	2
Тема 2.4. Неопределенный интеграл	<b>Лекция №4</b> Неопределенный интеграл, его свойства. Вычисление неопределённых интегралов методом замены переменных и с помощью интегрирования по частям	2	1
	<b>Практическая работа № 6</b> Неопределенный интеграл, его свойства. Вычисление неопределённых интегралов методом замены переменных и с помощью интегрирования по частям	2	2
Тема 2.5. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур	<b>Лекция №5</b> Определённый интеграл, основные свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определённом интеграле. Приложения определённого интеграла	2	1
	<b>Практическая работа № 7</b> Определённый интеграл, основные свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определённом интеграле. Вычисление площадей фигур с помощью определённого интеграла	2	2
	<b>Самостоятельная работа</b> Решение задач физического содержания с помощью производной и определённого интеграла	1	3
<b>Раздел 3. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных</b>		<b>7</b>	
Тема 3.1. Функции нескольких переменных. Частные производные. Производная по направлению. Градиент функции	<b>Лекция №6</b> Функции нескольких переменных. Частные производные. Производная по направлению. Градиент функции	2	1
	<b>Практическая работа № 8</b> Частные производные первого, второго и третьего порядка	2	2
	<b>Практическая работа № 9</b> Производная по направлению. Градиент функции	2	2
	<b>Самостоятельная работа</b> Условный экстремум функции нескольких переменных	1	3
<b>Раздел 4. Дифференциальные уравнения</b>		<b>7</b>	
Тема 4.1. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Линейные обыкновенные	<b>Лекция №7</b> Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Однородные обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка	2	1

дифференциальные уравнения первого порядка	<b>Практическая работа № 10</b> Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Однородные обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка	2	2
	<b>Практическая работа №11</b> Линейные обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка	2	2
	<b>Самостоятельная работа</b> Уравнение Бернулли	1	3
<b>Раздел 5. Комплексные числа</b>		<b>7</b>	
Тема 5.1. Комплексные числа и их геометрическая интерпретация	<b>Лекция №8</b> Комплексные числа и их геометрическая интерпретация	2	1
	<b>Практическая работа № 12</b> 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 №13</b> Перевод комплексных чисел из алгебраической формы в тригонометрическую форму	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> Показательная форма комплексного числа. Формула Эйлера	1	3
<b>Раздел 6 Теория вероятностей и математическая статистика</b>		<b>5</b>	
Тема 6.1.Случайные события и вероятности случайного события. Случайная величина	<b>Практическая работа №14</b> 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 №15</b> Основы математической статистики и геостатистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Гистограмма, полигон, эмпирическая функция распределения, выборочное среднее и дисперсия. Решение задач математической статистики и геостатистики	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> Выборочный метод. Вычисление числовых характеристик. Доверительная вероятность, доверительные интервалы	1	3
<b>Раздел 7. Основные численные математические методы в профессиональной деятельности</b>		<b>4</b>	
Тема 7.1. Численные методы решения экологических задач	<b>Практическая работа № 16</b> Решения задач с экологическим содержанием	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> Численные методы решения экологических задач	2	3
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>			
		<b>ИТОГО:</b>	<b>56</b>



Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

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

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

#### **3.1. Материально-техническое обеспечение**

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий по дисциплине.

Технические средства обучения: компьютер и мультимедиапроектор.

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

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

###### **Основные источники:**

1. Воронина, Л. В. Основы математики : учебное пособие : в 2 частях / Л. В. Воронина. — Екатеринбург : УрГПУ, [б. г.]. — Часть 2 — 2015. — 279 с. — ISBN 978-7186-0694-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129377>
2. Кытманов, А. М. Математика / А. М. Кытманов, Е. К. Лейнартас, С. Г. Мысливец. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 288 с. — ISBN 978-5-507-47937-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/333293>
3. Гладков, Л. Л. Теория вероятностей и математическая статистика / Л. Л. Гладков, Г. А. Гладкова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 196 с. — ISBN 978-5-507-45692-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/279815>

###### **Дополнительные источники:**

4. Алпатов А.В. Математика, учебное пособие для СПО-Саратов: Профобразование, 2017 – 96 с.
5. Григорьев В.П. Элементы высшей математики, учебник для студ. учреждений сред. проф. образования – М. : Издательский центр Академия , 2017. – 400 с.
6. Григорьев В.П. Сборник задач по высшей математике, учебное пособие для студ. учреждений сред. проф. образования – М. : Издательский центр Академия , 2017. – 160 с.
7. Спирина М. С., Спирин П. А. Теория вероятностей и математическая статистика, сборник задач –М. : Издательский центр Академия , 2018. – 192с.

8. 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.

#### **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  <b>Знания:</b>  – значение математики в профессиональной деятельности и при
ПК 1.4	Организовывать деятельность по очистке и реабилитации загрязненных территорий	
ПК 2.1	Осуществлять мониторинг и контроль входных и выходных потоков для технологических процессов в организациях	
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации	

	информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	освоении образовательной программы СПО; – основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	– основные понятия и методы математического анализа;
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	– основы теории вероятностей и математической статистики и геостатистики;
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	– основные понятия и методы дискретной математики, линейной алгебры.
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	