


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

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
Кафедра экологической геологии

  
И.И.Косинова

06.07.2021 г.

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

**ОП.03 Метрология и стандартизация**

20.02.01 Рациональное использование природохозяйственных комплексов  
Профиль подготовки социально-экономический  
Квалификация выпускника – техник-эколог  
Очная форма обучения

Учебный год: 2023/2024

Семестр(ы): 6

Рекомендована: НМС геологического факультета, протокол от 17.06.2021 № 10

Составители программы: Базарский Олег Владимирович, профессор, д.ф.-м.н.

2021 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП.03 Метрология и стандартизация

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. апреля 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 «Рациональное использование природохозяйственных комплексов».

**1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** учебная дисциплина входит в Профессиональный цикл и относится к Профессиональному модулю. Требование к входным знаниям, умениям и навыкам по дисциплинам – Химия, Физика, Математика, Общая экология. Дисциплина входит в Профессиональный цикл (Общепрофессиональные дисциплины).

**1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:** Целью изучения дисциплины является изучение основ экологических измерений и метрологии для оценки уровня антропогенной деградации экологических систем.

Задачи учебной дисциплины:

- формирование у обучающихся основ метрологии и измерения различных физических величин с использованием эталонов и международной системы единиц СИ;

- привитие навыков проведения измерений различных физических величин

В результате освоения дисциплины должен

**Знать:**

- международные единицы системы СИ;
- основные единицы системы СИ и их эталоны;
- что значит измерить физическую величину
- что такое измерительный прибор и его точность;

**Уметь:**

- проводить измерения геометрических величин,
- времени,
- механических величин,
- термодинамических величин;
- параметр потока,
- расхода уровня и объёма вещества,
- электрических и магнитных величин

**Иметь навык:**

- проводить прямые и косвенные измерения физических величин
- оценивать погрешность прямых и косвенных измерений

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

Код компетенции	Содержательная часть компетенции
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
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.
ПК 1.1	Проводить мониторинг окружающей природной среды.
ПК 1.2	Организовывать работу функционального подразделения по наблюдению за загрязнением 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 2.2	Контролировать и обеспечивать эффективность использования малоотходных технологий в организациях.
ПК 3.1	Обеспечивать работоспособность очистных установок и сооружений.
ПК 3.2	Управлять процессами очистки и обработки сбросов и выбросов.
ПК 3.3	Реализовывать технологические процессы по переработке, утилизации и захоронению твердых и жидких отходов.
ПК 3.4	Проводить мероприятия по очистке и реабилитации полигонов.
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.

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

максимальной учебной нагрузки обучающегося 81 часов, в том числе:

аудиторной учебной работы обучающегося (обязательных учебных занятий)  
54 часа;

внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы обучающегося 27 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>81</b>
<b>Аудиторная учебная работа (обязательные учебные занятия) (всего)</b>	<b>54</b>
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	36
контрольные работы	-
курсовая работа (проект)	-
<b>Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающегося (всего)</b>	<b>27</b>
<b>Итоговая аттестация в форме – дифференцированный зачет с оценкой</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

ОП.03 Метрология и стандартизация

Наименование дисциплины как в Учебном плане

Наименование разделов и тем 1	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) 2	Объем часов 3	Уровень освоения 4
		81	1,2,3
<b>Тема 1.</b>	<b>Общие сведения об измерениях.</b>	<b>4</b>	
	Понятие о физической величине и законах природы. Понятия об измерениях и эталонах физических величин. Измерительный прибор и его точность. Прямые измерения. Погрешность прямых измерений. Полная и относительная ошибка прямых измерений. Косвенные измерения и их погрешности.		
	<i>Самостоятельная работа обучающихся</i>	4	
<b>Тема 2.</b>	<b>Измерение геометрических (пространственных) величин</b>	<b>2</b>	
	Общие сведения об измерение геометрических величин. Методы и средства измерения геометрических величин: механические измерения; оптические измерения	8	
	Лабораторная работа	6	
	<i>Самостоятельная работа обучающихся</i>	3	
		4	
<b>Тема 3.</b>	<b>Измерение времени</b>	<b>2</b>	
	Общие сведения об измерениях времени. Методы и средства измерения времени	2	
	Лабораторная работа	2	
	<i>Самостоятельная работа обучающихся</i>	2	
<b>Тема 4</b>	<b>Измерение механических величин</b>	<b>2</b>	
	Общие сведения об измерениях механических величин. Методы и средства измерений механических величин (массы и силы).	4	
	Лабораторная работа	6	
	<i>Самостоятельная работа обучающихся</i>	3	
<b>Тема 5</b>	<b>Измерение термодинамических величин</b>	<b>2</b>	
	Общие сведения об измерениях температуры, давления и влажности. Методы и средства измерения термодинамических величин.		
	Лабораторная работа	6	
	<i>Самостоятельная работа обучающихся</i>	3	
<b>Тема 6</b>	<b>Динамические измерения</b>	<b>2</b>	
	Измерение параметров потока, расхода уровня и объема вещества. Общие сведения об измерениях параметров потока, расхода уровня объема вещества. Методы и средства их измерения		
	Лабораторная работа	6	
	<i>Самостоятельная работа обучающихся</i>	3	
<b>Тема 7.</b>	<b>Измерения электрических и магнитных величин</b>	<b>2</b>	
	Измерение тока и напряжения. Измерение мощности. Измерение электрического измерения, емкости и индуктивности. Измерение частоты и разности фаз. Электро-измерительные приборы.	4	
	Лабораторная работа	8	
	<i>Самостоятельная работа обучающихся</i>	5	

Тема 8.	<b>Измерение характеристики ионизирующего излучения</b>	<b>2</b>	
	Общие сведения об измерениях ионизирующего излучения. Методы и средства измерений ионизирующих излучений		
	Лабораторная работа	4	
	<i>Самостоятельная работа обучающихся</i>	3	

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 программы дисциплины требует наличия:

Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного типа): специализированная мебель, ноутбук, проектор, экран для проектора

Учебная аудитория (для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации): индивидуальные компьютеры, специализированная мебель.

Программное обеспечение:

№пп	Программное обеспечение
1	WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc
2	OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmc
3	Неисключительные права на ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition
4	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах Антиплагиат.ВУЗ
5	Офисное приложение AdobeReader
6	Офисное приложение DjVuLibre+DjView

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

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

Основные источники:

№ п/п	Источник
1	Раннев Г.Г. Методы и средства измерений: Учебник для студ. Учереждений высш. Проф образования / Г.Г.Раннеев, А.П. Тарасенко. 6-е изд., М.: Издательский центр «Академия», 2010. 336 с
2	Латышенко К.П. Автоматизация измерений, контроля и испытаний: Учебник для студ. Учереждений высш. Проф. образования. М.: Издательский центр «Академия», 2012. 320 с.
3	Дзюбенко О.Л., Скрипкин В.В., Кузнецов А.А. Средства измерений массы и силы. Учебное пособие. Учебное пособие для вузов /О.Л. Дзюбенко, В.В. Скрипкин, А.А. Кузнецов/ Воронеж: ВУНЦ ВВС «ВВА им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж), 2017. 50 с.



#### Дополнительные источники:

№ п/п	Источник
4	Сигов А. С. Метрология, стандартизация и технические измерения: Учебник для вузов / А.С. Сигов, В.И. Нефедов. М.: Высш. шк., 2008. 624 с.
5	Болтон У. Карманный справочник инженера-метролога. М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2002. 383 с.
6	Измерения в электронике: Справочник / В. А. Кузнецов, В. А. Долгов, В. М. Коневских и др.; Под ред. В. А. Кузнецова. – М.: Энергоатомиздат, 1987,-512 с

#### Информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Ресурс
1	ЗНБ Воронежского государственного университета <a href="https://lib.vsu.ru">https://lib.vsu.ru</a>
2	ЭБС "Университетская библиотека online" <a href="https://biblioclub.ru">https://biblioclub.ru</a>
3	Научная электронная библиотека <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
4	Кроссплатформенный сервис графического дизайна <a href="https://www.canva.com/">https://www.canva.com/</a>
5	Конструктор сайтов <a href="https://sites.google.com/">https://sites.google.com/</a>
6	Google-документы <a href="https://docs.google.com/">https://docs.google.com/</a>
7	Виртуальная лаборатория Опорного Тюменского индустриального университета <a href="https://educon.tyuiu.ru/course/view.php?id=45171">https://educon.tyuiu.ru/course/view.php?id=45171</a>

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

#### Отлично

Глубокое знание и понимание предмета, в том числе терминологии и основных понятий; теоретических закономерностей; фактических данных; удельный вес ошибок при контрольном опросе – не более 10% .

#### Хорошо

Хорошее знание и понимание предмета, в том числе терминологии и теоретических понятий; грамотный ответ на экзамене без принципиальных ошибок; удельный вес ошибок при контрольном опросе от 11 до 35%.

#### Удовлетворительно

Понимание в целом терминологии и теоретических закономерностей; существенные ошибки при изложении фактического материала; недостаточно логичный и аргументированный ответ на экзамене; удельный вес ошибок при контрольном опросе от 36 до 60%.

## Неудовлетворительно

Слабое и недостаточное знание терминологии и фактических данных, принципиальнее ошибки при ответе; удельный вес ошибок при контрольном опросе более 60 %.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результата
<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- обрабатывать, анализировать и обобщать материалы наблюдений и измерений, составлять формы статистической отчетности;</li><li>- проводить расчеты по определению величины экономического ущерба и рисков для природной среды;</li><li>- проводить расчеты по определению экономической эффективности процессов и технологий природопользования и природообустройства;</li><li>- проводить расчет платы за пользование природными ресурсами.</li></ul> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- типовые формы учетной документации и государственной экологической статистической отчетности в организациях по вопросам антропогенного воздействия на окружающую среду;</li><li>- методики расчета предельно допустимых концентраций и предельно допустимых выбросов;</li><li>- виды экологических издержек;</li><li>- методы оценки экономического ущерба и рисков от загрязнения и деградации окружающей среды.</li></ul>	<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- обрабатывать, анализировать и обобщать материалы наблюдений и измерений, составлять формы статистической отчетности;</li><li>- проводить расчеты по определению величины экономического ущерба и рисков для природной среды;</li><li>- проводить расчеты по определению экономической эффективности процессов и технологий природопользования и природообустройства;</li><li>- проводить расчет платы за пользование природными ресурсами.</li></ul> <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- типовые формы учетной документации и государственной экологической статистической отчетности в организациях по вопросам антропогенного воздействия на окружающую среду;</li><li>- методики расчета предельно допустимых концентраций и предельно допустимых выбросов;</li><li>- виды экологических издержек;</li><li>- методы оценки экономического ущерба и рисков от загрязнения и деградации окружающей среды.</li></ul>

Результаты обучения (освоенные ОК и ПК)	Основные показатели оценки результата
ПК 4.1.	Представляет информацию о результатах экологического мониторинга в виде таблиц, диаграмм и геокарт.
ПК 4.2	Проводит оценку экономического ущерба и рисков для природной среды, экономической эффективности природоохранных мероприятий, платы за пользование природными ресурсами.
ПК 4.3	Проводит сбор и систематизацию данных для экологической экспертизы и

	экологического аудита.
ОК 1	Понимает сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	Организовывает собственную деятельность, выбирает типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3	Принимает решения в стандартных и нестандартных ситуациях и несет за них ответственность.
ОК 4	Осуществляет поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5	Использует информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6	Работает в коллективе и команде, эффективно общается с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	Берет на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
ОК 8	Самостоятельно определяет задачи профессионального и личностного развития, занимается самообразованием, осознанно планирует повышение квалификации.
ОК 9	Ориентируется в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.