

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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Кафедра экологической геологии


И.И.Косинова

05.06.2023 г.

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

ОПЦ.06 Метрология и стандартизация

20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов
Профиль подготовки социально-экономический
Квалификация выпускника – техник-эколог
Очная форма обучения

Учебный год: 2025/2026

Семестр(ы): 5

Рекомендована: НМС геологического факультета, протокол от 29.05.2023 № 9

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

2023 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

ОПЦ.06 Метрология и стандартизация

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 августа 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 общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО «Экологическая безопасность природных комплексов».

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: учебная дисциплина входит в Профессиональный цикл и относится к общепрофессиональному циклу. 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 изучения дисциплины обучающийся должен **иметь практический опыт:**

- проводить прямые и косвенные измерения физических величин

- оценивать погрешность прямых и косвенных измерений

В результате изучения дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- проводить измерения геометрических величин,

- времени,

- механических величин,

- термодинамических величин;

- параметр потока,

- расхода уровня и объёма вещества,

- электрических и магнитных величин

В результате изучения дисциплины обучающийся 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;

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

| Код компетенции | Содержательная часть компетенции |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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 правовой и 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 российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения |
| ПК-1.1 | Выбирать методы и средства для проведения экологического мониторинга окружающей среды |
| ПК-1.2 | Эксплуатировать средства наблюдения, приборы и оборудование для проведения экологического мониторинга окружающей среды |
| ПК-1.3 | Проводить экологический мониторинг окружающей среды |
| ПК-1.4 | Обрабатывать экологическую информацию, в том числе с использованием компьютерных технологий |
| ПК-1.5 | Давать экономическую оценку воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду |
| ПК-1.6 | Составлять отчетную документацию о состоянии окружающей среды |

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 58 часов, в том числе:

аудиторной учебной работы обучающегося (обязательных учебных занятий) 48 часов;

внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы обучающегося 10 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем часов |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Максимальная учебная нагрузка (всего) | 58 |
| Аудиторная учебная работа (обязательные учебные занятия) (всего) | 48 |
| в том числе: | |
| лекции | 24 |
| практические занятия | |
| лабораторные работы | 24 |
| Контрольные работы | - |
| курсовая работа (проект) | - |
| Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающегося (всего) | 10 |
| в том числе: | |
| самостоятельная работа над курсовой работой (проектом) | - |
| Итоговая аттестация в форме – зачет | |

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) | Объем часов | Уровень освоения |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Тема 1 | Общие сведения об измерениях | 6 | 1,2,3 |
| | Самостоятельная работа | 1 | |
| Тема 2. | Измерение геометрических (пространственных) величин | 6 | |
| | Самостоятельная работа | 1 | |
| Тема 3. | Измерение времени | 6 | |
| | Самостоятельная работа | 1 | |
| Тема 4. | Измерение механических величин | 6 | |
| | Самостоятельная работа | 1 | |
| Тема 5. | Измерение термодинамических величин | 6 | |
| | Самостоятельная работа | 1 | |
| Тема 6. | Динамические измерения | 6 | |
| | Самостоятельная работа | 1 | |
| Тема 7. | Измерения электрических и магнитных величин | 6 | |
| | Самостоятельная работа | 2 | |
| Тема 8. | Измерение характеристики ионизирующего излучения | 6 | |
| | Самостоятельная работа | 2 | |
| Всего | | 58 | |

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:

- 1 Раннев Г.Г. Методы и средства измерений: Учебник для студ. Учреждений 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. Учреждений 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:

1. Сигов А. С. Метрология, стандартизация и технические измерения: Учебник для вузов / А.С. Сигов, В.И. Нефедов. М.: Высш. шк., 2008. 624 с.
2. Болтон У. Карманный справочник инженера-метролога. М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2002. 383 с.
3. 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 https://lib.vsu.ru |
| 2 | ЭБС "Университетская библиотека online" https://biblioclub.ru |
| 3 | Научная электронная библиотека https://elibrary.ru/ |
| 4 | Кроссплатформенный сервис графического дизайна https://www.canva.com/ |

| | | |
|---|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | Конструктор сайтов | https://sites.google.com/ |
| 6 | Google-документы | https://docs.google.com/ |
| 7 | Виртуальная лаборатория Опорного Тюменского индустриального университета | https://educon.tyuiu.ru/course/view.php?id=45171 |

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, принципиальные ошибки при ответе; удельный вес ошибок при контрольном опросе более 60 %.

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) | Основные показатели оценки результата |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: - обрабатывать, анализировать и обобщать материалы наблюдений и измерений, составлять формы статистической отчетности; - проводить расчеты по определению величины экономического ущерба и рисков для природной среды; - проводить расчеты по определению экономической эффективности про- | Умеет: - обрабатывать, анализировать и обобщать материалы наблюдений и измерений, составлять формы статистической отчетности; - проводить расчеты по определению величины экономического ущерба и рисков для природной среды; - проводить расчеты по определению экономической эффективности процес- |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>цессов и технологий природопользования и природообустройства;</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить расчет платы за пользование природными ресурсами. <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - типовые формы учетной документации и государственной экологической статистической отчетности в организациях по вопросам антропогенного воздействия на окружающую среду; - методики расчета предельно допустимых концентраций и предельно допустимых выбросов; - виды экологических издержек; - методы оценки экономического ущерба и рисков от загрязнения и деградации окружающей среды. | <p>сов и технологий природопользования и природообустройства;</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить расчет платы за пользование природными ресурсами. <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - типовые формы учетной документации и государственной экологической статистической отчетности в организациях по вопросам антропогенного воздействия на окружающую среду; - методики расчета предельно допустимых концентраций и предельно допустимых выбросов; - виды экологических издержек; - методы оценки экономического ущерба и рисков от загрязнения и деградации окружающей среды. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Результаты обучения (освоенные ОК и ПК) | Основные показатели оценки результата |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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 правовой и 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 российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения |

| | |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1.1 | Выбирать методы и средства для проведения экологического мониторинга окружающей среды |
| ПК-1.2 | Эксплуатировать средства наблюдения, приборы и оборудование для проведения экологического мониторинга окружающей среды |
| ПК-1.3 | Проводить экологический мониторинг окружающей среды |
| ПК-1.4 | Обрабатывать экологическую информацию, в том числе с использованием компьютерных технологий |
| ПК-1.5 | Давать экономическую оценку воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду |
| ПК-1.6 | Составлять отчетную документацию о состоянии окружающей среды |