

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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Кафедра Экологической геологии


И.И.Косинова

18.05.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА**

МДК.03.02 Очистные сооружения

Шифр и наименование специальности: 20.02.01 Рациональное использование природохозяйственных комплексов

Профиль подготовки: социально-экономический

Квалификация выпускника: техник-эколог

Форма обучения: очная

Учебный год: 2025-2026

Семестр(ы): 7

Рекомендована: научно-методическим советом геологического факультета,
протокол № 5 от 15.04.2022 г.

Составители программы: Силкин Константин Юрьевич, к.г.-м.н., доцент

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	3
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	5
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	11

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

МДК.03.02 Очистные сооружения

Программа профессионального модуля 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 361 "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 профессионального модуля (далее программа ПМ) – является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО 20.02.01 «Рациональное использование природохозяйственных комплексов», входящей в укрупненную группу специальностей 20.00.00 «Техносферная безопасность и природообустройство» в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): МДК.03.02 «Очистные сооружения» и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

1. 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 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 6 - Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
- ОК 7 - Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
- ОК 8 - Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
- ОК 9 - Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.
2. 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.

1.2. Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля **должен**:

иметь практический опыт: обеспечения работоспособности очистных установок и сооружений; управления процессами очистки и обработки сбросов и выбросов; реализации технологических процессов по переработке, утилизации и захоронению твердых и жидких отходов; проведения мероприятий по очистке и реабилитации полигонов.

уметь: обеспечивать работоспособность очистных сооружений; применять процессы очистки сбросов; контролировать технологических процессов по переработке, утилизации и захоронению жидких отходов; контролировать проведение мероприятий по очистке и реабилитации полигонов.

знать: принципы устройства очистных сооружений; основы процессов очистки сбросов; основы технологических процессов по переработке, утилизации и захоронению жидких отходов; принципы проведения мероприятий по очистке и реабилитации полигонов.

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля МДК.03.02 «Очистные сооружения»:

всего – 2/72 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 96 часов, включая:

аудиторной учебной работы обучающегося – (обязательных учебных занятий) 40 часов;

внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы обучающегося – 24 часов;
учебной и производственной практики – 32 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля МДК.03.02 «Очистные сооружения» является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код компетенции	Содержательная часть компетенции
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.
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 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 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля МДК.03.02 «Очистные сооружения» программы подготовки специалистов среднего звена

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика		
			Аудиторная учебная работа обучающегося (обязательные учебные занятия)			Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающегося,		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов	
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ОК 1	Раздел 1. Состав и свойства производственных сточных вод.	10	10	-						
ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9	Раздел 2. Механическая очистка. Биологическая очистка. Физико-химическая очистка сточных вод.	30	30	-	-					
ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9	Раздел 3. Исходные данные для проектирования. Выбор схемы очистки сточных вод.	16		8		8				
ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9	Раздел 4. Грубая очистка. Принципы биологического удаления азота и фосфора. Тонкая очистка.	24		12		12				
ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3. ПК 3.4	Раздел 5. Генплан станции.	16		16						
	Производственная практика (по профилю специальности), часов	-								
	Всего:	96	40	32	-	24				

* Раздел профессионального модуля – часть программы профессионального модуля, которая характеризуется логической завершенностью и направлена на освоение одной или нескольких профессиональных компетенций. Раздел профессионального модуля может состоять из междисциплинарного курса или его части и соответствующих частей учебной и производственной практик. Наименование раздела профессионального модуля должно начинаться с отглагольного существительного и отражать совокупность осваиваемых компетенций, умений и знаний.

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1.	Состав и свойства производственных сточных вод.	10	1, 2
Тема 1.1.	Классификация сточных вод.	10	
Раздел 2.	Механическая очистка. Биологическая очистка. Физико-химическая очистка сточных вод.	30	
Тема 2.1.	Решетки. Песколовки.	2	
Тема 2.2.	Отстойники. Горизонтальные отстойники. Вертикальный отстойник с впуском воды через центральную трубу. Отстойники-осветлители.	4	
Тема 2.3.	Нефтеловушки. Фильтрационные установки. Аэротенки. Биофильтры. Вторичные отстойник.	14	
Тема 2.4.	Метод нейтрализации. Метод напорной флотации. Метод электрофлотации. Электрокоагуляция. Электродиализ. Сорбция.	10	
Раздел 3.	Исходные данные для проектирования. Выбор схемы очистки сточных вод.	8	1, 2, 3
Тема 3.1.	Определение расходов сточных вод. Определение концентраций загрязнений в сточной воде перед очистными сооружениями.	4	
Тема 3.2.	Приёмная камера. Решётки	4	
Раздел 4.	Грубая очистка. Принципы биологического удаления азота и фосфора. Тонкая очистка.	12	
Тема 4.1.	Аэрируемые песколовки. Гидромеханизированный сбор песка. Первичные отстойники.	5	
Тема 4.2.	Нитрификация. Денитрификация.	2	
Тема 4.3.	Вторичные радиальные отстойники. Аэробные стабилизаторы. Установка обеззараживания.	5	
Раздел 5.	Генплан станции.	12	3
Тема 5.1.	Расчёт иловых площадок. Описание генерального плана станции.	12	
Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении разделов 1-5.		24	
Тематика домашних заданий - изучение литературных источников.			
Всего		96	

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).

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Материально-техническое обеспечение

№ пп	№ аудитории	Адрес	Название аудитории	Тип аудитории	Материально-техническое обеспечение
1	112п	г. Воронеж, Университетская пл.1, корпус 1Б		аудитория лекционного типа	ПК HP ProDesk 400 G6 MT (1 шт.); комплект клавиатура и мышь Defender Accent 965; мультимедийный проектор Sony VPL-EX435 (1 шт.)
2	201п	г. Воронеж, Университетская пл.1, корпус 1Б		лаборатория	Доска для мела магнитно-маркерная BRAUBERG (1 шт.); прибор для определения коэффициента фильтрации песчаных грунтов КФ 00М; Измеритель параметров электрического и магнитного полей трехкомпонентный «ВЕ-метр»; модификация «АТ-004» с блоком управления «НТМРадиометр радона и торона "Альфарад плюс - Р" с автономной воздуходувкой (1 шт.); шумомер. виброметр, анализатор спектра АССИСТЕНТ TOTAL (SIU V3RT) (1 шт.); измеритель параметров электрического и магнитного полей трехкомпонентный «ВЕ-метр». Модификация «АТ-004» с блоком управления «НТМ-Терминал» (1 шт.)

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень используемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Моделирование работы сооружений для обработки осадка очистных станций : учебное пособие / составитель А. Г. Гудков. — Вологда : ВоГУ, 2017. — 56 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171238 (дата обращения: 09.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Пчельников, И. В. Расчет и проектирование водопроводных очистных сооружений : учебное пособие / И. В. Пчельников, Р. В. Федотов, В. П. Костюков. — Новочеркасск : ЮРГПУ, 2019. — 220 с. — ISBN 978-5-9997-0688-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/180943 (дата обращения: 09.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3	Москвичева, А. В. Канализационные очистные сооружения. Механическая очистка : учебное пособие / А. В. Москвичева, Ю. Ю. Юрьев, А. А. Геращенко. — Волгоград : ВолгГТУ, 2018. — 84 с. — ISBN 978-5-9948-2788-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157242 (дата обращения: 09.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Расчет и проектирование канализационных очистных сооружений : учебное пособие / составители А. К. Стрелков [и др.]. — Самара : АСИ СамГТУ, 2016. — 200 с. — ISBN 978-5-9585-0693-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/92340 (дата обращения: 09.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Бикташева, Г. А. Проектирование и расчёт основных сооружений водопроводных очистных станций : учебное пособие / Г. А. Бикташева. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 52 с. — ISBN 978-5-8114-4244-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/133894 (дата обращения: 09.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
6	Попов, Михаил Алексеевич. Природоохранные сооружения : учебник для студ. вузов по специальности "Природоохран. обустройство территорий" / М. А. Попов, И. С. Румянцев. — М. : КолосС, 2005. — 518, [1] с. : ил. — (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). — Предм. указ.: с. 514-515. — Библиогр.: с. 516. — 1 экз.
7	Кульский, Леонид Адольфович. Технология очистки природных вод : Учебник для студ. вузов, обуч. по специальности " Рациональное использование вод. ресурсов и обезвреживание промышл. сточ. вод" / Л.А.Кульский, П.П.Строкач. — 2-е изд., перераб. и доп. — Киев : Вища школа, 1986. — 351,[1] с. : ил. — 1 экз.
8	Справочник по очистке природных и сточных вод / Л.Л.Пааль, Я.Я.Кару, Х.А.Мельдер, Б.Н.Репин; Ред. Л.К.Олейник. — М. : Высш.шк., 1994. — 335,[1]с. : ил., табл. — ISBN 5060024105 : 1700.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет:

№ п/п	Ресурс
10	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» http://biblioclub.ru/
11	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» http://www.studmedlib.ru
12	Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com/
13	Электронно-библиотечная система «РУКОИТ» (ИТС Контекстум) http://rucont.ru
14	Электронно-библиотечная система «Юрайт» https://lib.vsu.ru/url.php?url=http://www.biblio-online.ru

Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

№ пп	Программное обеспечение
1	WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc
2	OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmc
3	Университетская лицензия на программный комплекс для ЭВМ -MathWorks Total Academic Headcount – 25
4	СПС "Консультант Плюс" для образования
5	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах
6	Неисключительные права на ПО KasperskyEndpointSecurity для бизнеса - РасширенныйRussianEdition

4.3. Организация образовательного процесса

Обучающимся следует использовать опубликованные методические пособия из списка литературы.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В процессе подготовки к практическим занятиям необходимо изучить методические рекомендации по их выполнению.

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях.
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов по отдельным вопросам изучаемой темы.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

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

Итоговый контроль по профессиональному модулю - экзамен (квалификационный).

Критерии оценки результата итогового контроля по итогам освоения МДК:

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом и теоретическими основами профессиональной деятельности, способен иллюстрировать ответ примерами и фактами, способен применять теоретические знания для решения практических задач профессионального модуля.	Повышенный уровень	Отлично (Зачтено)
Обучающийся владеет понятийным аппаратом и теоретическими основами профессиональной деятельности, способен иллюстрировать ответ примерами и фактами, способен применять теоретические знания для решения практических задач профессионального модуля, но при этом допускает отдельные ошибки при ответах на вопросы.	Базовый уровень	Хорошо (Зачтено)
Обучающийся владеет, частично, понятийным аппаратом и теоретическими основами профессиональной деятельности, фрагментарно способен иллюстрировать ответ примерами и фактами, фрагментарно способен применять теоретические знания для решения практических задач профессионального модуля.	Пороговый уровень	Удовлетворительно (Зачтено)
Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания в базовых положениях и теоретических основах профессиональной деятельности, допускает грубые ошибки в иллюстрировании результатов и применении изученных методов при решении задач профессионального модуля.	–	Неудовлетворительно (Не зачтено)

Результаты (освоенные профессиональные и общие компетенции)	Основные показатели оценки результата
ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9	<p>Понимание сущности и социальной значимости своей будущей профессии, проявление к ней устойчивого интереса.</p> <p>Организация собственной деятельности, выбор типовых методов и способов выполнения профессиональных задач, оценка их эффективности и качества.</p> <p>Принятие решения в стандартных и нестандартных ситуациях и ответственность за них.</p> <p>Осуществление поиска и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p> <p>Использование информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности.</p> <p>Работа в коллективе и команде, эффективное общение с коллегами, руководством, потребителями.</p> <p>Личная ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.</p> <p>Самостоятельное определение задачи профессионального и личностного развития, занятие самообразованием, осознанное планирование повышения квалификации.</p> <p>Способность ориентирования в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.</p>
ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4	<p>Обеспечение работоспособности очистных установок и сооружений.</p> <p>Управление процессами очистки и обработки сбросов и выбросов.</p> <p>Реализация технологических процессов по переработке, утилизации и захоронению твердых и жидких отходов.</p> <p>Проведение мероприятий по очистке и реабилитации полигонов.</p>