

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
"БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ"**



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор академии

А. В. Колмыков

2021 г.

Регистрационный № 30.116-12721/22

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД И ОХРАНА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности
1-74 04 01 Сельское строительство и обустройство территорий

Горки 2021

Учебная программа составлена в соответствии с образовательным стандартом высшего образования первой ступени по специальности 1-74 04 01 «Сельское строительство и обустройство территорий» (ОСВО 1-74 04 01-2019), учебными планами: БД-74-04-4-20 у от 29.01.2020; БДс-74-04-4-20 у от 29.01.2020; БЗ - 74-04-3-20 у от 27.02.2020; С - 04 - 28 - 18 у от 28.09.2018; С - 04 - 32 - 19 у от 28.03.2019; 3 - 04 - 18 у от 31.10.2018.

СОСТАВИТЕЛИ:

Васильева Наталья Васильевна, доцент кафедры гидротехнических сооружений и водоснабжения учреждения образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кандидат технических наук, доцент.

Рецензенты:

Кольчевский Дмитрий Владимирович, заведующий кафедрой сельского строительства и обустройства территорий учреждения образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кандидат архитектуры, доцент;

Лукашевич Виктор Михайлович, доцент кафедры мелиорации и водного хозяйства учреждения образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

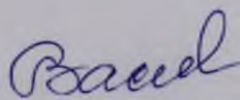
РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ

Кафедрой гидротехнических сооружений и водоснабжения учреждения образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» (протокол № 2 от 20 октября 2021 г.);

Методической комиссией мелиоративно-строительного факультета учреждения образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» (протокол № 2 от 25 октября 2021 г.);

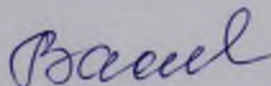
Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» (протокол № 3 от 24 ноября 2021 г.).

Ответственный за редакцию



Васильева Н.В.

Ответственный за выпуск



Васильева Н.В.

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель преподавания учебной дисциплины – формирование знаний, умений и профессиональных компетенций по проектированию, строительству, эксплуатации очистных сооружений, развитие и закрепление академических и социально-личностных компетенций.

Задачи учебной дисциплины – освоение методов очистки сточных вод и утилизации осадков населенных мест и промышленных предприятий.

Очистка сточных вод — это комплекс инженерных сооружений и санитарных мероприятий, предназначенных для сброса, отвода (транспортирования) за пределы обслуживаемых объектов, очистки, обезвреживания и обеззараживания загрязненных сточных вод и выпуска их в водоемы. От качества и бесперебойности функционирования этих систем зависит жизнеобеспечение населения, работа предприятий, а также не изменчивость техногенной структуры городских территорий. Строительство систем водоотведения в комплексе с реконструкцией очистных сооружений способствуют полному или частичному предотвращению негативных последствий на окружающую среду, а также сохранению качества окружающей среды на уровне, обеспечивающим устойчивость биосферы. Поэтому важно, чтобы в процессе обучения студент приобрел практические навыки проектирования, строительства и эксплуатации очистных сооружений, а также теоретические методы расчета и технологические схемы очистки сточных вод и обработки осадков. При использовании в быту и промышленности вода загрязняется, в ней накапливаются вещества органического и минерального происхождения, при этом изменяются и ее физические свойства. Такая вода является благоприятной средой для развития разнообразных микроорганизмов, в том числе и патогенных, являющихся возбудителями и распространителями инфекционных заболеваний. Некоторые производственные сточные воды содержат токсические примеси, оказывающие пагубное действие на людей, животных и рыб. Все это представляет серьезную угрозу для населения и требует немедленного удаления сточных вод за пределы жилой зоны и их очистки.

В рамках образовательного процесса по данной учебной дисциплине студент должен приобрести не только теоретические и практические знания, умения и навыки по специальности, но и развить свой ценностно – личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной и социально – культурной жизни страны.

Учебная программа «Очистка сточных вод и охрана водных ресурсов» относится к учебным дисциплинам по выбору, осваиваемых студентами, обучающимися по специальности 1-74 04 01 «Сельское строительство и обустройство территорий».

В результате изучения дисциплины «Очистка сточных вод и охрана водных ресурсов» студент должен приобрести специализированную компетенцию СК-10: уметь проектировать очистные сооружения и выполнять мероприятия по охране водных ресурсов.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- типы и конструкции очистных сооружений;
- основы эксплуатации очистных сооружений;
- нормативные документы по охране водных ресурсов при сбросе очищенных сточных вод.

уметь:

- определять технологическую схему очистки сточных вод в соответствии с нормативными требованиями;
- рассчитывать основные параметры очистных сооружений;
- организовать правильную эксплуатацию очистных сооружений;

владеть:

- методикой расчетов очистных сооружений;
- основами проектирования различных типов очистных сооружений.

Содержание учебной дисциплины базируется на компетенциях, приобретенных ранее студентами при изучении учебных дисциплин «Гидравлика», «Водоснабжение».

Общее количество часов и количество аудиторных часов

1. Форма получения высшего образования – дневная (полная)

Курс – 4

Семестр – 8

Общее количество часов по учебной дисциплине – 120/110 часов

Всего аудиторных часов по учебной дисциплине – 70 часов

Лекций – 30 часов

Практические занятия – 20 часов

Лабораторные занятия – 20 часов

Самостоятельная работа – 50/40 часов

2. Форма получения высшего образования – дневная с сокращенным сроком обучения

Курс – 3

Семестр – 5

Общее количество часов по учебной дисциплине – 120/110 часов

Всего аудиторных часов по учебной дисциплине – 50 часов

Лекций – 20 часов

Практические занятия – 10 часов

Лабораторные занятия – 20 часов

Самостоятельная работа – 32/22 часов

3. Форма получения высшего образования – заочная

Курс – 5

Семестр – 9

Общее количество часов по учебной дисциплине – 120/110 часов

Всего аудиторных часов по учебной дисциплине – 18 часов

Лекций – 6 часов

Практические занятия – 6 часов

Лабораторные занятия – 6 часов

Самостоятельная работа – 102/92 часа

Форма текущей аттестации по учебной дисциплине – экзамен.

Примечание: указаны часы в соответствии с учебными планами БД-74-04-4-20 у, БДс-74-04-4-20 у, БЗ-74-04-3-20 у.

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Введение

Краткий исторический обзор развития очистки сточных вод. Экономическое и социальное значение очистки сточных вод. Современное состояние и перспективы развития водоотведения и очистки сточных вод в Республике Беларусь.

1. Охрана водных ресурсов

Государственный фонд водных ресурсов Республики Беларусь. Характеристика водных ресурсов. Нормативы качества воды водных объектов. Источники загрязнения поверхностных и подземных вод. Нормативы допустимых сбросов химических и иных веществ в водные объекты. Технологические нормативы водопотребления и водоотведения. Условия размещения, проектирования, возведения, реконструкция и ввода в эксплуатацию объектов, влияющих на состояния вод. Правила охраны водных объектов от загрязнений. Правовые механизмы охраны водных ресурсов.

2. Состав и свойства сточных вод

Сточные воды и их характеристика. Формирование состава сточных вод. Санитарно – химические показатели загрязнения сточных вод. Влияние сточных вод на водоем. Условия сброса сточных вод в городскую водоотводящую сеть. Условия сброса сточных вод в водоем. Определение необходимой степени очистки сточных вод.

3. Общие технологические схемы очистки сточных вод

Анализ санитарно-химических показателей состава сточных вод. Методы очистки сточных вод и обработки осадков. Разработка и обоснование технологических схем очистки сточных вод. Технологические схемы очистки сточных вод.

4. Сооружения механической очистки сточных вод

Решетки. Песколовки. Песковые площадки. Отстойники. Иловые площадки и иловые пруды.

5. Биологическая очистка сточных вод

Биохимические основы методов биологической очистки сточных вод. Поля орошения и поля фильтрации. Биологические пруды. Классификация биофильтров. Технологические схемы работы биофильтров. Аэротенки. Принципы очистки сточных вод в аэротенках и основные характеристики активного ила. Технологические схемы очистки сточных вод в аэротенках. Вторичные отстойники.

6. Глубокая очистка и обеззараживание сточных вод

Теоретические основы методов глубокой очистки и обеззараживания сточных вод. Методы глубокой очистки сточных вод от органических загрязнений и взвешенных веществ. Методы глубокой очистки сточных вод от биогенных элементов. Методы удаления из сточных вод отдельных компонентов. Методы обеззараживания сточных вод для локальной кислородом очистки сточных вод. Сооружения для очистки.

7. Общие компоновочные решения комплексов очистных сооружений

Общие компоновочные решения очистных сооружений. Выбор технологической схемы очистной станции. Решение генерального плана очистной станции и схемы высотного расположения сооружений. Индивидуальные очистные сооружения. Сооружения для локальной очистки сточных вод. Сооружения для очистки поверхностных сточных вод.

3. УЧЕБНО – МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

форма получения высшего образования: дневная (полная)

№ п.п.	Название тем	Всего аудиторных часов	в том числе			количество часов СР	Форма контроля знаний	Иное
			лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
	Введение	2	2	-	-	2/2	-	-
1.	Охрана водных ресурсов	4	2	2	-	4/4		
2.	Состав и свойства сточных вод	10	4	2	4	4/4	Сдача I блока	-
3.	Общие технологические схемы очистки сточных вод	8	4	2	2	4/4	-	-
4.	Сооружения механической очистки сточных вод	12	4	4	4	12/6	-	-
5.	Биологическая очистка сточных вод	18	8	6	4	14/10	Сдача II блока	-
6.	Глубокая очистка и обеззараживание сточных вод	8	2	2	4	6/6		
7.	Общие компоновочные решения комплексов очистных сооружений	8	4	2	2	4/4	Сдача III блока	-
	ИТОГО	70	30	20	20	50/40		

УЧЕБНО – МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

форма получения высшего образования: дневная с сокращенным сроком обучения

№ п.п.	Название тем	Всего аудиторных часов	в том числе			количество часов СР	Форма контроля знаний	Иное
			лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
	Введение	2	2	-	-	2/2	-	-
1.	Охрана водных ресурсов	2	2	-	-	4/2		
2.	Состав и свойства сточных вод	8	2	2	4	2/2	Сдача I блока	-
3.	Общие технологические схемы очистки сточных вод	6	2	2	2	2/2	-	-
4.	Сооружения механической очистки сточных вод	8	2	2	4	6/4	-	-
5.	Биологическая очистка сточных вод	10	4	2	4	8/4	Сдача II блока	-
6.	Глубокая очистка и обеззараживание сточных вод	10	4	2	4	6/4		
7.	Общие компоновочные решения комплексов очистных сооружений	4	2	-	2	2/2	Сдача III блока	-
	ИТОГО	50	20	10	20	32/22		

УЧЕБНО – МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

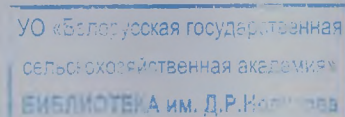
форма получения высшего образования: **заочная**

№ п.п.	Название тем	Всего аудиторных часов	в том числе			количество часов СР	Форма контроля знаний	Иное
			лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
	Введение	-	-	-	-	2/2	-	-
1.	Охрана водных ресурсов	1	1	-	-	6/6	-	-
2.	Состав и свойства сточных вод	3	1	-	2	12/10	тесты опрос	-
3.	Общие технологические схемы очистки сточных вод	2	-	2	-	12/10	-	-
4.	Сооружения механической очистки сточных вод	5	1	2	2	24/20	тесты опрос	-
5.	Биологическая очистка сточных вод	5	1	2	2	30/26		-
6.	Глубокая очистка и обеззараживание сточных вод	1	1	-	-	14/10	тесты опрос	-
7.	Общие компоновочные решения комплексов очистных сооружений	1	1	-	-	2/8	-	-
	ИТОГО	18	6	6	6	102/92	-	-

4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1. Литература

Основная



1. Шаршунов, В.А. Очистка сточных вод и утилизация их отходов: пособие / В.А. Шаршунов. – Минск: Мисанта, 2020. – 642 с.
2. Воронов, Ю. В. Водоотведение и очистка сточных вод: учебник / Ю. В. Воронов, С. В. Яковлев; ред. Ю. В. Воронов. - 4-е изд. доп. и перераб. - М. : Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2006. - 704 с.
3. Яковлев, С.В. Водоотведение и очистка сточных вод: учебник для вузов / С. В. Яковлев, Ю. В. Воронов. – М.: АСВ, 2002. – 704 с.
4. Гидравлика, водоснабжение и канализация: учебное пособие / В. И. Калицун, В. С. Кедров, Ю. М. Ласков. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 2000. - 397 с.

Дополнительная

1. Воронов, Ю.В. Водоотведение: учебник / Ю. В. Воронов, Е.В. Алексеев, В.П. Саломеев, Е.А. Пугачев. М. ИНФРА - М, 2007.- 415с.
2. Алексеев, Е. В. Системы очистки сточных вод промышленных предприятий: учебное пособие для вузов / Е. В. Алексеев. – Москва: Изд-во АСВ, 2019. – 260 с.
2. Алексеев, М.И. Отведение и очистка поверхностных вод / М.И. Алексеев, А.М. Курганов. – М.: Стройиздат, 2002. – 340 с.
3. Алексеев, В. И. Проектирование сооружений переработки и утилизации осадков сточных вод с использованием элементов компьютерных информационных технологий: учеб. пособие для вузов / В. И. Алексеев, Т. Е. Винокурова, Е. А. Пугачев. – М.: АСВ, 2003. – 176 с.
4. Калицун, В. И. Лабораторный практикум по водоотведению и очистке сточных вод: учеб. пособие для вузов./ В. И. Калицун, Ю. Н. Ласков, Ю. В. Воронов, Е. В. Алексеев. – М.: Стройиздат, 2000. – 272 с.
6. Колобанов, С. К. Проектирование очистных сооружений канализации / С.К. Колобанов, А.В. Ершов, М.Е. Кигель. – Киев: Будівельник, 1977. – 224 с.
7. Дикаревский, В. С. Отведение и очистка поверхностных сточных вод: учебное пособие для вузов / В.С. Дикаревский, А.М. Курганов, А.П. Нечаев, М.И. Алексеев. – Л.: Стройиздат, 1990. – 224 с.

4.2. Методы (технологии) обучения

В процессе освоения дисциплины используется модульно-рейтинговая технология.

Основными методами являются:

- элементы проблемного изучения дисциплины, реализуемые на лекционных занятиях и при самостоятельной работе;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализуемые на лабораторных (практических) занятиях и при самостоятельной работе.

4.3. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- решение индивидуальных задач на установках, в лаборатории во время проведения лабораторных занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;
- выполнения индивидуальных расчетных заданий с консультациями преподавателя;
- подготовка рефератов по индивидуальным темам, в том числе с использованием патентных материалов;
- подготовка к сдаче блока после завершения его изучения с использованием основных и дополнительных источников литературы.

4.4. Перечень рекомендуемых средств в диагностики компетенций студентов

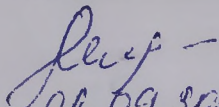
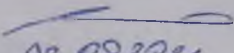
Оценка учебных достижений на экзамене производится по десятибалльной шкале.

Оценка промежуточных учебных достижений студентов осуществляется по блочно-модульной системе обучения и рейтинговому учету деятельности по десятибалльной шкале.

Для оценки достижений студентов используется следующий диагностический инструментарий:

- проведение текущих контрольных опросов по изучаемым темам с использованием блочно-модульной системы;
- полнота изучения и (или) освоения рассматриваемой на лабораторных занятиях работы сооружений;
- выступление студента на конференции по подготовленному реферату;
- защита выполненных в рамках самостоятельной работы индивидуальных заданий;
- сдача экзамена (зачета).

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Гидравлика	Кафедра ГТС и водоснабжения	 02.09.2021	Протокол №1 от 02.09.2021
Водоснабжения	Кафедра ГТС и водоснабжения	 02.09.2021	Протокол №1 от 02.09.2021