

9990

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ
Кафедра почвоведения, агрохимии и земледелия

Рег. № 17037п.03-46
« 05 » 10 2022г.

УТВЕРЖДАЮ:
Декан Агрономического факультета
Петров А.Ф.



ФГОС 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(МОДУЛЯ)**

Б1.В.13 Водоотведение и очистка сточных вод

20.03.02 Природообустройство и водопользование

Код и наименование направления подготовки

мелиорация, рекультивация и охрана земель
(профиль и виды деятельности)

Курс: 4

Семестр: 8

Факультет агрономический

очная
Форма обучения

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	Очно-заочная	
Общая трудоемкость по учебному плану	4/144			8
В том числе,				
Контактная работа	78			8
Лекции	32			8
Практические (семинарские) занятия	46			8
Самостоятельная работа, всего	<u>66</u>			8
В том числе:				
Курсовой проект (курсовая работа)				8
Контрольная работа / реферат	К.р			
Форма контроля				
Экзамен (зачет)	Э (27)			8

Новосибирск 2022

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование, утвержденного приказом Минобрнауки России от 26.05.2020 № 685 изменениями.

Программу разработал(и):

Доцент кафедры почвоведения,
агрохимии и земледелия,
канд. биол. наук

(должность)



подпись

Т.В. Гаврилец

ФИО

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с результатами освоения образовательной программы

Дисциплина Б1.В.13 Водоотведение и очистка сточных вод в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-3. Способен к организации работ ведению активного мониторинга природно-техногенных систем, определению их технического и экологического состояния.	ИПК-3.1. Владеет методами организации работ по ведению активного мониторинга природно-техногенных систем, определению их технического и экологического состояния.	знать: - последовательность и параметры проведения мониторинга природно-техногенных систем; уметь: - определять определять техническое и экологическое состояние территории; владеть: - методами проведения активного мониторинга
	ИПК-3.2. Обосновывает и реализует современные технологии ландшафтного анализа территорий.	знать: - технологии анализа ландшафтных территорий; уметь: - обосновывать необходимость изучения состояния территорий; владеть: - современными приёмами обследования ландшафтов

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.13 Водоотведение и очистка сточных вод относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: «Экология», «Водохозяйственные системы и водопользование», «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов», и является основой для последующего изучения дисциплин: «Водное, земельное и экологическое право», «Технология улучшения качества природных вод».

3. Содержание дисциплины

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 по каждой форме обучения (очная):

Таблица 2. Очная форма

Учебная деятельность состоит из лекций, практических занятий, самостоятельной работы, контрольной работы.

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов, зачетных единиц				Формируемые компетенции
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	
	Раздел 1. Основы водоотведения.					
1.	Понятие водоотведения. Системы водоотведения.	2		2	4	ПК-3
2.	Водоотводящие сети.	2	4	2	8	ПК-3
3.	Перекачка сточных вод.	2	4	2	8	ПК-3
4.	Состав и свойства сточных вод.	4	4	3	11	ПК-3
5.	Технологические схемы очистки сточных вод.	2	4	2	8	ПК-3
	Раздел 2. Методы очистки сточных вод.					
6.	Механическая очистка сточных вод	2	4	2	8	ПК-3
7.	Биологическая очистка сточных вод методами аэрации	4	6	2	12	ПК-3
8.	Биологическая очистка сточных вод методами биофильтрации	2	4	4	10	ПК-3
9.	Физико-химическая очистка сточных вод	4	4	2	10	ПК-3
10.	Глубокая очистка и обеззараживание сточных вод	2	4	2	8	ПК-3
11.	Обработка осадков сточных вод	2	4	2	8	ПК-3
12.	Обезвоживание и утилизация осадков сточных вод	4	4	2	10	ПК-3
13.	Подготовка и защита контрольной работы			12	12	
14.	Экзамен			27	27	
15.	ИТОГО	32	46	66	144	

3.1.Содержание отдельных разделов и тем

Раздел 1. Основы водоотведения

Тема 1. Понятие водоотведения. Системы водоотведения.

Общие сведения о системах водоотведения. Сточные воды и их характеристика. Основные элементы водоотводящих систем. Системы водоотведения городов, промышленных предприятий. Экологическая и технико-экономическая оценка систем водоотведения. Охрана поверхностных и подземных вод от загрязнения сточными водами.

Тема 2. Водоотводящие сети.

Водоотводящая сеть населённых пунктов. Водоотводящие сети промышленных предприятий. Водоотводящие сети атмосферных осадков.

Схемы водоотводящих сетей. Очистные сооружения на водосточных сетях. Использование водоотводящих сетей для удаления снега.

Тема 3. Перекачка сточных вод.

Насосные станции. Оборудование насосных станций. Расчёт и проектирование насосных станций и напорных водоводов. Аварийно-регулирующие резервуары. Конструирование насосных станций.

Тема 4. Состав и свойства сточных вод.

Формирование состава сточных вод. Санитарно-химические показатели загрязнения сточных вод. Влияние сточных вод на водоём. Условия сброса сточных вод в водоотводящую сеть. Условия сброса сточных вод в водоём. Определение необходимой степени очистки сточных вод.

Тема 5. 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.

Раздел 2. Методы очистки сточных вод

Тема 6. Механическая очистка сточных вод.

Сооружения механической очистки сточных вод. Решётки. Песколовки. Отстойники. Строение, принцип работы, разновидности сооружений для механической очистки.

Тема 7. Биологическая очистка сточных вод методами аэрации.

Биохимические основы методов биологической очистки сточных вод. Принципы очистки сточных вод в аэротенках и основные характеристики активного ила. Технологические схемы очистки сточных вод в аэротенках. Системы аэрации иловых смесей в аэротенках. Вторичные отстойники. Основные направления интенсификации работы аэрационных сооружений.

Тема 8. Биологическая очистка сточных вод методами биофильтрации.

Теоретические основы метода биофильтрации. Классификация биофильтров. Технологические схемы работы биофильтров. Системы распределения сточных вод по поверхности биофильтров. Системы вентиляции биофильтров. Вторичные отстойники. Комбинированные сооружения биологической очистки сточных вод. Методы интенсификации работы биофильтров.

Тема 9. Физико-химическая очистка сточных вод.

Область применения и классификация сооружений физико-химической очистки сточных вод. Очистка сточных вод методом флотации. Очистка сточных вод коагулированием. Сорбционная очистка сточных вод. Очистка сточных вод озонированием.

Тема 10. 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 частиц. Методы глубокой очистки сточных вод от биогенных элементов. Методы удаления из сточных вод отдельных компонентов. Методы обеззараживания сточных вод. Методы насыщения сточных вод кислородом.

Тема 11. Обработка осадков сточных вод.

Состав и свойства осадков сточных вод. Уплотнение илов и осадков сточных вод. Стабилизация осадков сточных вод и активного ила в аэробных и анаэробных условиях. Регенерация и биотермическая обработка осадков сточных вод.

Тема 12. Обезвоживание осадков сточных вод.

Песковые площадки. Иловые площадки и иловые пруды. Механическое обеззараживание осадков сточных вод. Термическая сушка осадков сточных вод. Сжигание осадков сточных вод. Утилизация осадков бытовых сточных вод. Депонирование осадков сточных вод.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.1. Список основной литературы

✓ 1. Кадысева, А. А. Водоотведение и очистка сточных вод : учебное пособие / А. А. Кадысева. — Омск : Омский ГАУ, [б. г.]. — Часть 1 : Водоотведение — 2014. — 112 с. — ISBN 978-5-89764-438-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/64856>

✓ 2. Корчевская, Ю. В. Водоотведение и очистка сточных вод : учебное пособие / Ю. В. Корчевская, А. А. Кадысева, А. А. Маджугина. — Омск : Омский ГАУ, [б. г.]. — Часть 2 : Очистка бытовых сточных вод — 2017. — 136 с. — ISBN 978-5-89764-613-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/102201>

4.2. Список дополнительной литературы

✓ Валова (Копылова), В. Д. Экология: учебник для бакалавров / В. Д. Валова (Копылова), О. М. Зверев. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. - 376 с. (ЭБС «Инфра-М»)

4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Официальный сайт Минсельхоза России	http://www.mcx.ru/
2.	Официальный сайт Минсельхоза Н.С.О.	http://www.mcx.nso.ru/
3.	Аграрная российская информационная система	http://aris.ru/
4.	Единый сервисный портал Минсельхоза России	http://service.mcx.ru/Home/RegistersAndRegisters
5.	Официальный сайт СибНИИЗиХ	http://sibniizih.ru/

4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и самостоятельной работы

Экология: методические рекомендации к практическим занятиям, самостоятельной работе и выполнению контрольной работы или реферата / Новосиб. гос. аграр. ун-т.; сост. Т.В. Гаврилец. – Новосибирск, 2021.

4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий

1. Переносное мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций;
2. весы аналитические;
3. ионселективные электроды (для определения нитратов, ионов калия, водорода, кадмия, ртути, свинца, железа, меди, аммония.);
4. термометры;
5. реактивы для проведения качественных реакций;
6. фотокolorиметр КФК-2;
7. наборы раздаточных дидактических материалов.

Таблица 4. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Тип лицензии или правообладатель
1.	MS Windows 2007	Microsoft
2.	MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)	Microsoft
3.	Броузер Mozilla FireFox	Mozilla Public License

Таблица 5. Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов, презентаций, фильмов и т.д.

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Презентация	Технологические схемы очистки сточных вод.	24 слайда
2.	Презентация	Глубокая очистка и обеззараживание сточных вод	28 слайдов
3.	Видеофильм	Очистка сточных вод на водоканале	7 мин

5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
Д-415	аудитория для ЛПЗ,	Презентационное оборудование:

	текущего контроля и промежуточной аттестации	Переносной проектор, ноутбук, колонки.
Д-321	аудитория для ЛПЗ текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для хранения и обслуживания учебного оборудования	Лабораторное оборудование: вытяжка, лабораторная посуда, весы аналитические, реактивы, ионселективные электроды.
Д-404, компьютерный класс	Аудитория для ЛПЗ, самостоятельной работы	-ноутбук (для преподавателя); - переносной проектор - стационарные компьютеры для студентов (монитор, системный блок, мышь, клавиатура) в количестве 14 шт.; - программное обеспечение.

6. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине используется традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся.

По предмету предусмотрена традиционная система оценки знаний студентов.

Критерии оценивания устного ответа:

5 (отлично) – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос. В ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. В ответе прослеживается четкая структура. Ответ изложен литературным языком с использованием научных терминов. Показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

4 (хорошо) – дан полный развернутый ответ на поставленный вопрос. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки.

3 (удовлетворительно) – дан не полный ответ, допущены грубые ошибки. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

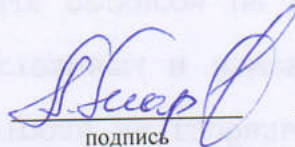
2 (неудовлетворительно) - студент демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

8. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол № 7 от 29 сентября 2022 г.

Рабочая программа обсуждена и утверждена
на заседании кафедры
протокол № 2 от 30 сентября 2022 г.

Заведующий кафедрой
(должность)


подпись

Мармулев А.Н.
ФИО

Председатель учебно-методического
совета (комиссии)
(должность)


подпись

Пальчикова Е.В.
ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану,
утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол
от «___» _____ 20__ г. № _____

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-
ы): _____
нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического
совета (комиссии)
(должность)

подпись

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану,
утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол
от «___» _____ 20__ г. № _____

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-
ы): _____
нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического
совета (комиссии)
(должность)

подпись

ФИО