

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра почвоведения, агрохимии и земледелия

Рег. № 170ВПп.03-43
«05» 10 2022г.

УТВЕРЖДАЮ:

Декан агрономического факультета
Петров А.Ф.

Агрономический факультет
переименован в Институт фундаментальных и
прикладных агробиотехнологий в соответствии
с приказом ректора ФГБОУ ВО
Новосибирский ГАУ от 28.04.2023г. №234-О



(ФИО)
[Signature]
(подпись)

ФГОС 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.10 Технология улучшения качества природных вод

Шифр и наименование дисциплины

20.03.02 Природообустройство и водопользование

Код и наименование направления подготовки

Мелиорация, рекультивация и охрана земель

Направленность (профиль)

Курс: 4

Семестр: 7

Агрономический факультет

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			7
В том числе,				
<i>Контактная работа</i>	76			
Занятия лекционного типа	32			
Занятия семинарского типа	44			
<i>Самостоятельная работа, всего</i>	68			
В том числе:				
Курсовой проект / курсовая работа				
Контрольная работа / реферат / РГР	К.р.			7
Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой	Э			7

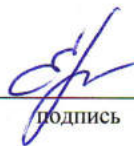
Новосибирск 2022

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 с изменениями

Программу разработал(и):

Доцент кафедры почвоведения,
агрохимии и земледелия

(должность)



подпись

Матенькова Е.А.

ФИО

(должность)

подпись

ФИО

1 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с результатами освоения образовательной программы

Дисциплина Б1.В.10 Технология улучшения качества природных вод в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом ПООП при наличии) направлена на формирование следующих компетенций (ПК):

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.	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - перечень основных нормативно-правовых документов по экологии; - порядок проведения мониторинга состояния окружающей среды; - особенности мониторинга естественных и искусственных экосистем, антропогенных воздействий на окружающую природную среду; - основные причины, влияющие на качество природных вод; - исторические этапы в изменении взаимодействия общества и природы; - влияние различных видов загрязнений на состояние водных объектов; - основы охраны и рационального использования поверхностных и подземных вод; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - пользоваться нормативной и справочной документацией; - использовать положения водного законодательства и правил охраны природных ресурсов при водопользовании; - оценивать формы воздействия качественных изменений окружающей среды на деятельность человека и его здоровье; - работать с различными источниками информации, раскрывающими проблему водопользования и охраны окружающей среды; - предусмотреть меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологическими приемами охраны окружающей среды, технологиями улучшения качества и охраны природных вод; - методами обработки, анализа и синтеза экологической информации и использовать теоретические знания на практике.
	ИПК-3.2. Обосновывает и реализует современные технологии ландшафтного анализа территорий.	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности водопользования и охраны природы в районах с различной антропогенной нагрузкой; <p>-региональные проблемы водопользования;</p>

		<ul style="list-style-type: none"> - особенности водопользования на территории своей республики, края, области знать технологии по улучшению качества природных вод. уметь: <ul style="list-style-type: none"> - оценивать формы воздействия качественных изменений окружающей среды деятельностью человека; - оценивать характер водопользования на конкретных промышленных и сельскохозяйственных предприятиях и других районах с интенсивной антропогенной нагрузкой на природные водные объекты; владеть: <ul style="list-style-type: none"> - методами обработки материалов наблюдений и формами представления результатов; - анализом и оценкой экологического риска в конкретных ситуациях;
--	--	--

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.В.10 Технология улучшения качества природных вод** относится к части формируемой участниками образовательных отношений.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: «Химия», «Экология», «Комплексное использование водных ресурсов», «Водохозяйственные системы и водопользование», «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов, и является основой для последующего изучения дисциплин: «Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений», «Водоотведение и очистка сточных вод», «Организация и технология работ по природообустройству и водопользованию».

3. Содержание дисциплины (модуля)

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

Таблица 2. Очная форма

№ 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. Теоретические основы улучшения качества природных вод						
1.	Вводная лекция.	2			2	ПК-3.
2.	Водные ресурсы и перспективы их использования	2	4	2	8	ПК-3.
3.	Источники водоснабжения.	2	2	2	6	ПК-3.
Раздел 2. Технология улучшения качества природных вод						
4.	Загрязнение поверхностных и подземных вод.	4	4	3	11	ПК-3.
5.	Методы очистки вод и улучшение ее качества.	2	4	2	8	ПК-3.
6.	Технологические процессы обработки вод. Осветление воды.	2	4	2	8	ПК-3.
7.	Отстаивание воды.	2	4	4	10	ПК-3.
8.	Фильтрация воды.	2	4	2	8	ПК-3.
9.	Обеззараживание воды	2	4	2	10	ПК-3.
10.	Спецобработка воды. Основные способы.	4	4	4	12	ПК-3.
11.	Биологическая очистка сточных вод в естественных условиях.	4	4	2	10	ПК-3.
Раздел 3. Охрана природных вод.						
12.	Организация охраны водных ресурсов в РФ	2	4	2	8	ПК-3.
13.	Правовое регулирование охраны вод РФ	2	2	2	6	ПК-3.
14.	Подготовка к контрольной работе			12	12	ПК-3.
15.	Подготовка к экзамену			27	27	ПК-3.
	ИТОГО	32	44	68	144	

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

3.1. Содержание отдельных разделов и тем

Раздел 1. Теоретические основы улучшения качества природных вод.

Тема 1. Вводная лекция. Значение и содержание курса. Мировой водный баланс и водные ресурсы. России. Развитие науки, техники и технологии улучшения качества природной воды.

Тема 2. Водные ресурсы и перспективы их использования. Вода и ее свойства. Значение воды. Проблема рационального использования водных ресурсов.

Тема 3. Источники водоснабжения. Поверхностные воды. Подземные воды. Влияние качества водных ресурсов на окружающую среду и здоровье человека. Задача обеспечения качественной водой населения и народного хозяйства РФ. Особенности улучшения качества воды для с/х водоснабжения. Необходимость улучшения качества воды, идущей на хозяйственно-питьевые и сельскохозяйственные нужды.

Раздел 2. Технология улучшения качества природных вод.

Тема 4. Загрязнение поверхностных и подземных вод. Источники подземных вод и состав их примесей. Физические, химические и бактериологические (санитарные) и биологические показатели качества воды. Источники загрязнения вод. Экологические последствия загрязнения. Самоочищение водоемов.

Тема 5. Методы очистки вод и улучшение ее качества. Понятие «очистка» и «спецобработка воды». Основные способы очистки воды. Безреагентные методы очистки природной воды. Требования к качеству воды. Государственный стандарт качества питьевой воды и сопоставление его с зарубежными стандартами. Нормирование качества природных вод. Показатели качества природных вод. Методы оценки качества природных вод и возможные методы ее подготовки для хозяйственно-питьевого водоснабжения, технологических и животноводческих нужд.

Тема 6. Технологические процессы обработки вод. Осветление воды. Правила отбора проб и проведения анализов. Интерпретация данных анализов воды. Характеристика источников водоснабжения. Порядок использования природных водоемов. Основные способы осветления воды. Закономерности выпадения взвеси. Реагенты. Процесс коагуляции.

Тема 7. Отстаивание воды. Удаление взвешенных веществ и коллоидов осаждением. Закономерности осаждения взвеси в воде. Отстойники. Горизонтальные, вертикальные и радиальные отстойники. Устройство, режим работы. Понятие периодического и непрерывного отстаивания. Осветление воды пропуском через слой взвешенного осадка: принцип действия осветлителей со взвешенным осадком.

Тема 8. Фильтрация воды. Основы теории процесса фильтрации. Медленные фильтры. Скоростные фильтры. Задержание загрязнения на медленных и скоростных фильтрах. Безреагентное осветление воды. Пленочное и объемное фильтрование. Область применения медленных безреагентных

фильтров. Контактный осветлитель. Разновидности фильтрования воды в природе.

Тема 9. Обеззараживание воды. Задачи и методы обеззараживания. Классификация методов обеззараживания. Хлорирование. Озонирование. УФ-облучение. Удаление запахов и привкусов. Методы борьбы с естественными запахами и привкусами воды природных источников: обработка хлором, озоном, перманганатом калия, активированным углем и т.д. Аммонизация воды.

Тема 10. Спецобработка воды. Основные способы. Умягчение. Классификация методов умягчения воды. Термический метод умягчения воды. Реагентные методы: известковый, известково-содовый, фосфатный и т.д.; дозы и область применения. Термохимический метод умягчения воды. Умягчение воды диалезом.

Обезжелезивание. Формы железа в воде природных источников. Пробное обезжелезивание. Методы обезжелезивания воды подземных и поверхностных источников водоснабжения. Удаление из воды марганца.

Стабилизация. Методика определения стабильности воды. Стабилизация воды для предотвращения коррозии трубопроводов и арматуры. Стабилизация воды для предотвращения выпадения карбоната кальция.

Обессоливание. Полное и частичное обессоливание воды, классификация методов обессоливания.

Дегазация. Химические и физические методы дегазации. Реагенты, применяемые при химическом методе обработки воды.

Обесцвечивание.

Фторирование и обесфторивание. Содержание фтора в природной и питьевой воде и влияние его на качество воды. Реагенты и аппараты, применяемые для фторирования воды. Методы обесфторивания воды.

Тема 11. Биологическая очистка сточных вод в естественных условиях. Поля орошения и поля фильтрации. Биологические пруды.

Раздел 3. Охрана природных вод.

Тема 12. Организация охраны водных ресурсов в РФ.

Экологический мониторинг. Оценка качества окружающей среды. Экологическая экспертиза, паспортизация и сертификация.

Тема 13. Правовое регулирование охраны вод РФ.

Экологическое право. Водный кодекс РФ и нормативно-правовая документация в области охраны водных ресурсов.

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

4.1. Список основной литературы

√1. Андреев, Д. Н. Экологическое водопользование : учебное пособие / Д. Н. Андреев. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 124 с. — ISBN 978-5-8114-4589-9. (ЭБС ЛАНЬ)

√1. Ушакова, И. Г. Технологии улучшения качества природных вод: учебное пособие / И. Г. Ушакова, Г. А. Горелкина, Ю. В. Корчевская. — Омск: Омский ГАУ, 2017. — 89 с. — ISBN 978-5-89764-656-2. (ЭБС ЛАНЬ)

4.2. Список дополнительной литературы

√1. Петров, Е. Г. Технология очистки природных вод и обработка осадка : учебное пособие / Е. Г. Петров. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2020. — 83 с. — ISBN 978-5-7641-1436-1 (ЭБС ЛАНЬ)

√2. Федоров, С. В. Методы прогнозирования качества воды / С. В. Федоров, А. В. Кудрявцев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 96 с. — ISBN 978-5-507-44976-7 (ЭБС ЛАНЬ)

√3. Ушакова, И. Г. Технологии улучшения качества природных вод: учебное пособие / И. Г. Ушакова, Г. А. Горелкина, Ю. В. Корчевская. — Омск: Омский ГАУ, 2017. — 89 с. (ЭБС ЛАНЬ)

4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Водоснабжение и санитарная техника	http://www.vstmag.ru/
2.	Вода и экология: проблемы и решения	http://wemag.ru/
3.	Вестник экологического образования в России	http://www.mnepu.ru/science/1129/1136/
4.	Теоретическая и прикладная экология	http://www.ecoregion.ru/index.php?razdel=tpe
5.	Экологическое право	http://lawinfo.ru/catalog/magazines/ekologicheskoe-pravo/
6.	Поисковая система по научной литературе.	GOOGLE Scholar
7.	Российский региональный экологический центр. Новости и аналитические материалы	www.rusrec.ru

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

1. Рыбакова К.Н. Технология улучшения качества природных вод. Методические указания для выполнения лабораторно-практических и контрольных работ / К.Н. Рыбакова. – Новосибирск, 2021. – 20с.

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

Электронное учебное пособие, разработанное на кафедре:

1. Коробова Л.Н. Экология: Учебное пособие для лабораторно-практических занятий бакалавров [Электронный ресурс] / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2015. – с. 70. – Доступ через ЭИОС НГАУ, личный кабинет студента и преподавателя.

Таблица 4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Кол-во ключей	Тип лицензии или правообладатель
1.	MS Windows 2007	14	Microsoft
2.	MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)	14	Microsoft
3.	Броузер Mozilla FireFox	14	Mozilla Public License

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

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Презентация	Вводная лекция	20 слайдов
2.	Презентация	Методы очистки вод и улучшение ее качества	20 слайдов
3.	Видеофильм	Качество воды	10 минут

5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
Д-415	аудитория для ЛПЗ, текущего контроля и промежуточной аттестации	Презентационное оборудование: Переносной проектор, ноутбук, колонки.
Д-321	аудитория для ЛПЗ текущего контроля и промежуточной	Лабораторное оборудование: вытяжка, лабораторная посуда, весы аналитические,

	аттестации, а также для хранения и обслуживания учебного оборудования	реактивы, ионселективные электроды.
Д-231 _а ,	аудитория для ЛПЗ, текущего контроля и промежуточной аттестации	Презентационное оборудование: Переносной проектор, ноутбук, колонки.

6. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине используется балльно-рейтинговая система.

Исходные данные по дисциплине: количество кредитов – 4, лекций – 32 часов, практических занятий – 44 часов, самостоятельная работа – 68 часов, всего 144 часа.

Таблица 8. Балльная структура оценки

№ п/п	Формы контроля:	Кол-во баллов
1.	Посещение лекций	32
2.	Посещение и работа на практических занятиях	44
3.	Написание и защита контрольной работы	24
4.	Подготовка доклада с презентацией	10
5.	Тестовые задания	10
6.	Экзамен	24
	Всего:	144

Таблица 9. Шкала оценки академической успеваемости

Величина Кредита	Оценка	Неуд.		3		4	5	
	Оценка ECTS	F	FX	E	D	C	B	A
	Сумма баллов	2 (до 0,337)	2+ (до 0,5)	3 (до 0,583)	3+ (до 0,667)	4 (до 0,833)	5 (до 0,917)	5+ (до 1,0)
4	144	Менее 32	32-50	50-70	70-94	95-104	105-124	125-144

Экзамен выставляется студенту, если им в течение семестра набрано более 50 баллов.

По предмету предусмотрена и традиционная система оценки знаний студентов.

Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы:

«5» (отлично) - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура,

логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

«4» (хорошо) - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов;

«3» (удовлетворительно) - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. 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.

7. Согласование рабочей программы

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

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

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__ № _____

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__ № _____

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

нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического
совета (комиссии)
(должность)

подпись

ФИО