

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

_____ А.М. Патрусова

_____ 29 мая _____ 2026 г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 20F5B82B6FCD3E163457DD0BEA039495
Владелец: Патрусова Алена Михайловна
Действителен: с 02.06.2025 до 26.08.2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.05 Инженерные методы защиты гидросферы

Закреплена за кафедрой **Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры**

Учебный план **b050306_26_ЭБиОТ.plx**
05.03.06 Экология и природопользование

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:
Экзамен 6, Контрольная работа 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Неделя	15			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	30	30	30	30
Практические	45	45	45	45
В том числе инт.	20	20	20	20
В том числе в форме практ.подготовки	45	45	45	45
Итого ауд.	75	75	75	75
Контактная работа	75	75	75	75
Сам. работа	69	69	69	69
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

д.биол.н., заведующий кафедрой ЭБЖиФ, Никифорова Валентина Александровна _____

-, старший лаборант, Тарновская Елена Игоревна _____

Рабочая программа дисциплины

Инженерные методы защиты гидросферы

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 894)

составлена на основании учебного плана:

05.03.06 Экология и природопользование

утвержденного приказом ректора от 02.02.2026 № 62.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры

Протокол от "22" апреля 2026 г. № 9

Срок действия программы: 4 года

Зав. кафедрой Никифорова В.А.

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданын М.А.

"28" апреля 2026 г. Протокол № 9

Ответственный за реализацию ОПОП _____ В.А. Никифорова

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.

№ регистрации _____ 38 _____

Визирование РПД для исполнения в учебном году

Председатель МКФ

_____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 20__ -20__ учебном году на заседании кафедры

Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 20__ г. № _____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование у обучающихся системных представлений о методах и способах защиты водных ресурсов от загрязнений, умений и навыков реализации и обоснования конкретных технических решений в сфере обеспечения техносферной безопасности, эксплуатации и обслуживания технологического оборудования водоочистки
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В.01.05
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Общая экология	
2.1.2	Прикладная экология	
2.1.3	Методы экологических исследований и прогнозирования загрязнений природной среды	
2.1.4	Современные экологические проблемы	
2.1.5	Законодательство РФ в области охраны труда	
2.1.6	Геохимия окружающей среды	
2.1.7	Современное законодательство в сфере природопользования и охраны окружающей среды	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Оценка воздействия на окружающую среду	
2.2.2	Экологический менеджмент	
2.2.3	Основы экологических технологий производств	
2.2.4	Техногенные системы и экологический риск	
2.2.5	Организация природоохранной деятельности на предприятии	
2.2.6	Экологический мониторинг	
2.2.7	Управление экологической безопасностью	
2.2.8	Производственная (преддипломная) практика	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-3: Способен к разработке и эколого-экономическому обоснованию планов внедрения новой природоохранной техники и технологий в организации

ПК-3.1: Осуществляет разработку и экологический анализ планов внедрения новой природоохранной техники и технологий с учетом наилучших доступных технологий в области охраны окружающей среды

Знать: нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды; производственную и организационную структуру организации и перспективы её развития; теоретические основы процессов, обеспечивающих эффективное выделение примесей в современном водоочистном оборудовании; принципы формирования технического задания на проведение инженерных изысканий.

Уметь: выделять основные факторы, влияющие на экологическую безопасность при внедрении новой природоохранной техники и технологий; обосновывать и рекомендовать к применению наилучшие доступные технологии; прогнозировать уровень негативного воздействия на окружающую среду; анализировать технологические особенности оборудования и обосновывать ряд альтернативных технических решений в области очистки сточных вод.

Владеть: навыками принятия технических решений с учетом существующих и перспективных технологий.

ПК-3.2: Осуществляет контроль соблюдения технологических режимов и эффективности работы природоохранных сооружений и установок

Знать: устройство и принцип действия очистных установок и сооружений; перечень загрязняющих веществ, подлежащих контролю; нормативы качества окружающей среды и нормативы допустимого воздействия на окружающую среду; методики проведения контроля соблюдения нормативов.

Уметь: контролировать технологические параметры и эффективность сооружений и устройств для защиты окружающей среды.

Владеть: навыком оформления отчетов о результатах производственного экологического контроля, разработки программ производственного экологического контроля, планов мероприятий по охране окружающей среды; навыком проведения испытаний средств и систем защиты окружающей среды.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Анализ характеристик сточных вод						
1.1	Лек	Источники загрязнения гидросферы. Состав и свойства сточных вод.	6	4	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	4	лекция-беседа

1.2	Пр	Санитарно-химические показатели загрязнения сточных вод	6	4	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	4	работа в малых группах
1.3	Ср	Подготовка к практическим занятиям, выполнению контрольной работы	6	16	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
1.4	Экзамен	Подготовка к экзамену	6	8	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
	Раздел	Раздел 2. Процессы и аппараты механической очистки сточных вод						
2.1	Лек	Сооружения первичной обработки сточных вод.	6	4	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	4	лекция-беседа
2.2	Пр	Технологические схемы очистки сточных вод	6	4	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	работа в малых группах
2.3	Пр	Сооружения механической очистки сточных вод. Расчёт основных параметров решёток	6	4	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	работа в малых группах
2.4	Лек	Аппараты для осаждения примесей из сточных вод.	6	4	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.5	Пр	Расчёт основных параметров горизонтальной, аэрируемой и тангенциальной песколовки	6	4	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	работа в малых группах
2.6	Пр	Расчёт основных параметров горизонтального и радиального отстойников	6	4	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	работа в малых группах
2.7	Лек	Фильтрационные установки	6	2	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.8	Пр	Методы глубокой очистки сточных вод от взвешенных веществ	6	2	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	работа в малых группах
2.9	Ср	Подготовка к выполнению практических занятий, выполнению контрольной работы	6	20	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
2.10	Экзамен	Подготовка к экзамену	6	10	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	

	Раздел	Раздел 3. Установки и аппараты для физико-химической очистки сточных вод						
3.1	Лек	Установки для коагулирования и флокулирования примесей сточных вод. Флотационные установки. Экстракционные аппараты и установки. Сорбционные и ионообменные установки.	6	6	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
3.2	Пр	Сооружения физико-химической очистки сточных вод	6	10	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
3.3	Ср	Подготовка к практическим занятиям, выполнению контрольной работы	6	15	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
3.4	Экзамен	Подготовка к экзамену	6	10	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
	Раздел	Раздел 4. Процессы и аппараты для биологической очистки сточных вод						
4.1	Лек	Сооружения и аппараты для биологической очистки сточных вод в искусственных условиях. Аэротенки. Биофильтры.	6	6	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	2	лекция-беседа
4.2	Пр	Технологические схемы и сооружения биохимической очистки сточных вод.	6	8	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	4	работа в малых группах
4.3	Лек	Сооружения биологической очистки сточных вод в естественных условиях	6	4	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
4.4	Пр	Анализ эффективности работы очистного сооружения на предприятии	6	5	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	2	работа в малых группах
4.5	Ср	Подготовка к практическим занятиям, выполнению контрольной работы	6	18	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
4.6	Экзамен	Подготовка к экзамену	6	8	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.4	0	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа)

Технология коллективного взаимодействия (работа в малых группах) (самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах, дает возможность всем участникам участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения)

Технология дистанционного обучения (получение образовательных услуг без посещения университета, с помощью современных систем телекоммуникации (электронная почта, Интернет и др.))

Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Текущий контроль

Текущим контролем успеваемости обучающихся является межсессионная аттестация – единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам/практикам.

Порядок проведения, содержание и особенности текущего контроля успеваемости представлены в разработанном Фонде оценочных средств для данной дисциплины.

6.2. Темы письменных работ

Конструкция, принцип работы и эффективность очистного сооружения на примере:

- песколовки горизонтальной;
- песколовки тангенциальной;
- отстойника вертикального;
- отстойника радиального;
- нефтеловушки;
- аэротенка;
- биофильтра;
- флотатора;
- адсорбера;
- и др.

6.3. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена. Порядок проведения, содержание и критерии оценивания промежуточной аттестации представлены в Фонде оценочных средств для данной дисциплины.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы для собеседования, анализ конкретных ситуаций (перечень тем), фонд тестовых заданий для текущего контроля, контрольная работа, экзаменационные вопросы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛП. 1	Воронов Ю.В., Яковлев С.В.	Водоотведение и очистка сточных вод: Учеб. пособие для вузов	Москва: АСВ, 2006	49	
ЛП. 2	Ветошкин А.Г.	Теоретические основы защиты окружающей среды: Учеб. пособие для вузов	Москва: Высшая школа, 2008	100	
ЛП. 3	Ветошкин А. Г.	Инженерная защита гидросферы от сбросов сточных вод: учебное пособие	Москва Вологда : Инфра-Инженерия, 2019	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564892
ЛП. 4	Родионов А. И., Клушин В. Н., Систер В. Г.	Защита гидросферы. Технологические процессы экологической безопасности: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2025	1	https://urait.ru/bcode/569728

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛП. 1	Хенце М., Армозс П., Ля-кур-Янсен Й., Арван Э.	Очистка сточных вод: Биологические и химические процессы	Москва: Мир, 2004	5	
ЛП. 2	Кривошеин Д.А., Кукин П.П., Лапин В.Л.	Инженерная защита поверхностных вод от промышленных стоков: Учеб. пособие для вузов	Москва: Высшая школа, 2008	15	

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 3	Ветошкин А. Г.	Инженерная защита водной среды: учебное пособие	Санкт- Петербург: Лань, 2022	1	https://e.lanbook.com/book/211589
7.1.3. Методические разработки					
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л3. 1	Игнатенко О.В., Ерофеева М.Р.	Теоретические основы и технологии очистки сточных вод: методические указания к практическим занятиям	Братск: БрГУ, 2016	1	http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Экология/Игнатенко%20О.В.Теоретические%20основы%20и%20технологии%20очистки%20сточных%20вод.МУ.2016.pdf
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"					
Э1	Официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации		https://www.mnr.gov.ru/about/		
Э2	Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере природопользования		https://rpn.gov.ru/		
7.3.1 Перечень программного обеспечения					
7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level				
7.3.1.2	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level				
7.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC				
7.3.2 Перечень информационных справочных систем					
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU				
7.3.2.2	ЭОС "Образовательная платформа ЮРАЙТ"				
7.3.2.3	Электронная библиотека БрГУ				
7.3.2.4	Электронный каталог библиотеки БрГУ				
7.3.2.5	«Университетская библиотека online»				
7.3.2.6	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система				
7.3.2.7	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»				
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)					
Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории			Вид занятия
3307	Учебная аудитория (мультимедийный класс)	Основное оборудование: - Телевизор HYUNDAI H-LED 75; - Робот-тренажер Георгий; Дополнительно: - комбинированная доска - 1 шт. - шкаф для документов. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) - 60 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.;			Лек
3332	Учебная аудитория (дисплейный класс)	Основное оборудование: Системный блок AMD Ryzen 5 7600X 6-Core Processor - 11 шт. Монитор MSI 23.8 MP242V – 11 шт. Дополнительно: Маркерная доска – 1 шт. Полка книжная - 6 шт. Стол металлокаркасный - 2 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 20/10 шт.; - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1/1 шт.			Пр
2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест/АРМ) - 160/10 Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)			Ср
3307	Учебная аудитория (мультимедийный класс)	Основное оборудование: - Телевизор HYUNDAI H-LED 75; - Робот-тренажер Георгий; Дополнительно: - комбинированная доска - 1 шт. - шкаф для документов. Учебная мебель:			Экзамен

		- комплект мебели (посадочных мест) - 60 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.;	
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Организация самостоятельной работы обучающихся: Проработка основной и дополнительной литературы, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в теме/разделе. Проработка материалов по изучаемому вопросу, с использованием рекомендуемых ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». Выполнение заданий преподавателя, необходимых для подготовки к участию в интерактивной, активной, инновационных формах обучения по изучаемой теме.			