

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

_____ А.М. Патурсова

_____ 15 мая _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.05 Инженерные методы защиты гидросферы

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

Учебный план б050306_25_ЭБиОТ.plx
05.03.06 Экология и природопользование

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Экзамен 6, Контрольная работа 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Неделя	17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Практические	51	51	51	51
В том числе инт.	20	20	20	20
В том числе в форме практ.подготовки	51	51	51	51
Итого ауд.	85	85	85	85
Контактная работа	85	85	85	85
Сам. работа	95	95	95	95
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):

к.хим.н., доц., Игнатенко О.В. _____

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 31.01.2025 № 61.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры

Протокол от 22 апреля 2025 г. № 11

Срок действия программы: 4 года

Зав. кафедрой Никифорова В.А.

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданян М.А.

22 апреля 2025 г. протокол № 8

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Никифорова В.А.

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	Изучение инженерных методов защиты водных объектов от загрязнения
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В.01.05
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Прикладная экология	
2.1.2	Химические основы экологии	
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	Основы экологических технологий производств	
2.2.3	Производственная (технологическая) практика	
2.2.4	Производственная (преддипломная) практика	
2.2.5	Управление экологической безопасностью	

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: теоретические основы и технологии существующих методов очистки сточных вод

Уметь: осуществлять выбор оптимальных технологических решений для очистки сточных вод при разработке планов внедрения новой природоохранной техники и технологий с учетом наилучших доступных технологий; определять целесообразность и эффективность применения конкретного типа очистного сооружения

Владеть: навыками расчёта основных параметров различных типов очистных сооружений

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

Знать: конструкции и принципы работы основных типов сооружений очистки сточных вод

Уметь: организовывать контроль за эффективностью работы сооружений очистки сточных вод

Владеть: навыками организации контроля соблюдения технологических режимов и эффективности работы очистных сооружений и установок очистки сточных вод

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. Характеристика сточных вод						
1.1	Лек	Источники и виды загрязнения природных вод. Классификация сточных вод по происхождению. Характеристика хозяйственно-бытовых и производственных сточных вод различных отраслей промышленности.	6	4	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7 Л2.8	3	лекция-беседа
1.2	Пр	Санитарно-химические показатели загрязнения сточных вод	6	4	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	0	
1.3	Ср	Подготовка к практическим занятиям	6	5	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	0	
1.4	Экзамен	Подготовка к экзамену	6	4	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7	0	

	Раздел	Раздел 2. Механическая очистка сточных вод						
2.1	Лек	Общие технологические схемы очистки сточных вод. Процессы, лежащие в основе механической очистки сточных вод. Конструкции и принцип работы сооружений механической очистки сточных вод (решётки; горизонтальная, вертикальная, тангенциальная и аэрируемая песколовки).	6	4	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7 Л2.8 Л2.9	2	лекция-беседа
2.2	Лек	Первичные отстойники: область применения, классификация. Закономерности процесса первичного осветления сточных вод. Конструкции горизонтальных, вертикальных и радиальных отстойников.	6	4	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7 Л2.8 Л2.9	0	
2.3	Пр	Технологические схемы очистки сточных вод	6	6	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1	4	работа в малых группах
2.4	Пр	Сооружения механической очистки сточных вод. Расчёт основных параметров решёток	6	4	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.5 Л2.7Л3.1	0	
2.5	Пр	Расчёт основных параметров горизонтальной, аэрируемой и тангенциальной песколовки	6	4	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.4 Л2.5 Л2.7Л3.1	0	
2.6	Пр	Расчёт основных параметров горизонтального и радиального отстойников	6	5	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7Л3.1	0	
2.7	Пр	Методы глубокой очистки сточных вод от взвешенных веществ	6	4	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7Л3.1	0	
2.8	Ср	Подготовка к практическим занятиям	6	24	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1	0	
2.9	Ср	Выполнение контрольной работы	6	10	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7 Л2.8 Л2.9	0	
2.10	Экзамен	Подготовка к экзамену	6	10	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7 Л2.8 Л2.9	0	
	Раздел	Раздел 3. Физико-химические методы очистки сточных вод						

3.1	Лек	Физико-химические методы очистки сточных вод. Область применения. Очистка сточных вод коагулированием. Технологические схемы и сооружения для очистки сточных вод коагулированием.	6	4	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7 Л2.9	2	лекция-беседа
3.2	Лек	Очистка сточных вод флотацией. Методы флотационной обработки сточной воды. Конструкции флотаторов. Адсорбционная очистка сточных вод. Область применения. Технологические схемы сорбционной очистки. Типы адсорберов.	6	4	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7 Л2.9	1	лекция-беседа
3.3	Лек	Ионообменная очистка сточных вод. Классификация ионитов. Ионообменные установки. Экстрагирование как метод очистки сточных вод. Выбор экстрагента. Методы экстрагирования и схемы экстракционных установок.	6	4	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7 Л2.9	0	
3.4	Пр	Сооружения физико-химической очистки сточных вод	6	10	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7 Л2.9Л3.1	3	работа в малых группах
3.5	Ср	Подготовка к практическим занятиям	6	18	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7 Л2.9Л3.1	0	
3.6	Ср	Выполнение контрольной работы	6	10	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7 Л2.9	0	
3.7	Экзамен	Подготовка к экзамену	6	12	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7 Л2.9	0	
	Раздел	Раздел 4. Биохимическая очистка сточных вод						
4.1	Лек	Теоретические основы метода биохимической очистки сточных вод. Принципы очистки сточных вод в аэротенках и основные характеристики активного ила. Технологические схемы очистки сточных вод в аэротенках. Конструкции аэротенков.	6	6	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7 Л2.8 Л2.9	2	лекция-беседа
4.2	Лек	Теоретические основы метода биофильтрации. Классификация биофильтров. Конструкции биофильтров.	6	2	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7 Л2.8 Л2.9	0	

4.3	Лек	Общая схема процессов обработки осадков с сооружений биохимической очистки сточных вод. Биологическая очистка сточных вод в естественных условиях.	6	2	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.8	0	
4.4	Пр	Технологические схемы и сооружения биохимической очистки сточных вод	6	8	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1	3	работа в малых группах
4.5	Пр	Анализ эффективности работы очистного сооружения на предприятии	6	6	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7Л3.1	0	
4.6	Ср	Подготовка к практическим занятиям	6	18	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1	0	
4.7	Ср	Выполнение контрольной работы	6	10	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9	0	
4.8	Экзамен	Подготовка к экзамену	6	10	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9	0	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

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

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.))

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

Контрольная работа

Темы:

I. Изучение конструкции, пропускной способности и эффективности работы (очистного сооружения на конкретном предприятии).

Варианты:

1. Песколовка горизонтальная.

2. Песколовка тангенциальная.

3. Отстойник горизонтальный.
 4. Отстойник вертикальный.
 5. Отстойник радиальный.
 6. Нефтеловушка.
 7. Аэротенк.
 8. Биофильтр.
 9. Флотатор.
 10. Адсорбер.
- II. Обработка и утилизация осадка сточных вод на предприятии.

6.3. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Порядок проведения, содержание и критерии оценивания итоговой промежуточной аттестации представлены в Фонде оценочных средств для данной дисциплины.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы для собеседования, контрольная работа, экзаменационные вопросы, экзаменационные билеты

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.	Основы инженерной защиты окружающей среды: учебное пособие	Москва Вологда : Инфра-Инженерия, 2019	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564894
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

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛП. 1	Алексеев В.И., Винокурова Т.Е., Пугачев Е.А.	Проектирование сооружений переработки и утилизации осадков сточных вод с использованием элементов компьютерных информационных технологий: Учебное пособие	Москва: АСВ, 2003	15	
ЛП. 2	Хенце М., Армозс П., Ля-кур-Янсен Й., Арван Э.	Очистка сточных вод: Биологические и химические процессы	Москва: Мир, 2004	5	
ЛП. 3	Ветошкин А.Г.	Теоретические основы защиты окружающей среды: Учеб. пособие для вузов	Москва: Высшая школа, 2008	100	
ЛП. 4	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	
ЛП. 5	Ветошкин А.Г.	Процессы и аппараты защиты окружающей среды: Учеб. пособие для вузов	Москва: Высшая школа, 2008	20	
ЛП. 6	Пугачев Е.А.	Процессы и аппараты обработки осадков сточных вод: монография	Москва: АСВ, 2010	5	
ЛП. 7	Ветошкин А. Г.	Инженерная защита водной среды	Санкт-Петербург: Лань, 2014	1	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=49467
ЛП. 8	Павлинова И. И., Баженов В. И.	Водоснабжение и водоотведение: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2025	1	https://urait.ru/bcode/559888

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 9	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
7.1.3. 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	12	
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	ЭОС "Образовательная платформа ЮРАЙТ"				
7.3.2.2	Электронная библиотека БрГУ				
7.3.2.3	Электронный каталог библиотеки БрГУ				
7.3.2.4	«Университетская библиотека online»				
7.3.2.5	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система				
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)					
Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории			Вид занятия
3114	Учебная аудитория	Основное оборудование: нет. Дополнительно: -меловая доска – 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 48 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.;			Лек
3106	Лаборатория промышленной экологии	Основное оборудование: - Телевизор Xiaomi TV A pro 75"; - Ноутбук ASUS VivoBook 17X M3704YA-AU 129 17.3" -Сушильный шкаф; - Муфельная печь; - Шкаф для химической посуды; - Шкаф металлический; - Дистиллятор; - Вытяжной шкаф; - Лабораторная установка БЖС-3; - Встряхиватель 358S; - Метеометр электронный МЭС-200А; - Калориметр КФК-3; - Весы аналитические; - Виброметр ВИП-2; - Муфельная печь-2; - Весы электронные ВМК 622; - Прибор Фитотестер 03; - Лабораторная установка БЖ-8м; - У\термостат УТУ-4; - Измеритель шума и вибрации ВШВ-003; - Лабораторный стенд БЖС-7; - Акустический измерительный прибор; - Прибор циклон 05; - Люксметр-пульсаметр БЖ 1/1м; - Потенциостат Е-20; - Тренажер Витим; - Биологический микроскоп Motik BA300; - Биологический микроскоп Motik 1820-LED; Дополнительно: - маркерная доска – 1 шт. - Рабочие столы с приборами; - Стол для выполнения лабораторных работ; - Стол для микроскопа; Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 20 шт.;			Пр

		- комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя - 1 шт.;	
2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест) 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
3114	Учебная аудитория	Основное оборудование: нет. Дополнительно: - меловая доска – 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 48 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.;	Экзамен
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

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Преподавание дисциплины «Теоретические основы и технологии очистки сточных вод» проводится с использованием следующих форм организации учебного процесса и видов учебных занятий: лекции, практические занятия, выполнение контрольной работы, самостоятельная работа обучающихся, текущий контроль знаний, консультации, экзамен как форма промежуточной аттестации.

Лекция является важнейшей формой организации учебного процесса и предназначена для преподавания теоретических основ дисциплины, для систематизации учебного материала, для разъяснения элементов учебного материала, трудных для понимания.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращая внимание на основные понятия, формулировки законов, пояснения, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Конспекты лекций должны иметь заголовки, подзаголовки, выделенные термины, определения и основные положения. В конспект следует заносить рекомендуемые преподавателем схемы и таблицы.

Рекомендуется в ходе лекции задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений изучаемого предмета.

При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – выявляют основные аспекты изучаемой темы, помогая определить направления дальнейшей самостоятельной работы обучающегося с литературными источниками. Целесообразно в дальнейшем дополнять свой конспект лекции, делая в нем на полях соответствующие записи из рекомендованной литературы.

Практические занятия, наряду с лекцией, являются основной формой учебного процесса. Целью практических занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, формирование у них определенных умений и навыков.

Спецификой данной формы учебного занятия является совместная работа преподавателя и обучающихся, чередование индивидуальной и коллективной деятельности. Обучение производится через механизм совместного обсуждения теоретических положений, относящихся к данной предметной области, и примеров практической применимости данных знаний. Использование интерактивных методов обучения способствует более эффективному усвоению знаний по дисциплине.

Практические занятия позволяют обучающимся систематизировать и конкретизировать знания по изучаемой теме; развивают умение анализировать различные аспекты применения на практике теоретических положений изучаемой дисциплины; формируют навыки работы с дополнительными источниками информации; учат четко формулировать мысль, аргументировать свою точку зрения, вести дискуссию.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Для понимания материала учебной дисциплины и качественного его усвоения рекомендуется целенаправленная и тщательная подготовка обучающегося к практическому занятию. Подготовку к практическому занятию необходимо начинать с проработки конспекта лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Желательно при подготовке к практическому занятию одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы. Особое внимание при работе с литературными источниками необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Заканчивать подготовку следует составлением конспекта по изучаемому материалу. Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.

После изучения материала по теме практического занятия необходимо подготовить развернутые ответы на контрольные вопросы для самопроверки. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю и проконсультироваться до начала занятия.

Самостоятельная работа обучающихся играет решающую роль в ходе всего учебного процесса и способствует получению углубленных знаний по изучаемой дисциплине.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, в работе с различными источниками информации, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Виды самостоятельной работы, выполняемые в рамках изучения дисциплины:

- повторение лекционного материала;
- изучение учебной и научной литературы;
- изучение нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- выполнение контрольной работы;
- подготовка к практическим занятиям;
- выполнение заданий, выданных на практических занятиях;
- составление письменных отчетов по практической работе;
- подготовка к контрольным опросам, тестированию и т.д.;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний (тесты и вопросы для самопроверки);
- подготовка к промежуточной аттестации.

Методические рекомендации по работе с литературой

Обучающимся рекомендуется с самого начала освоения дисциплины работать с литературой в форме подготовки к очередному практическому занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые обучающийся получает в аудитории.

Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Прежде всего, обучающимся необходимо воспользоваться списком рекомендуемой по данной дисциплине литературы. Для получения дополнительных сведений рекомендуется также использование ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет».

При работе с литературой важно уметь:

- сопоставлять, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- оценивать и обобщать полученную информацию;
- фиксировать основное содержание литературного источника;
- пользоваться справочными материалами;
- готовить развернутые сообщения.

Литературу, используемую при изучении дисциплины, можно разделить на учебники и учебные пособия, научные монографии, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную, дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Выполнение контрольной работы помогает закрепить полученные теоретические знания и выработать навыки и приемы самостоятельного научного поиска, навыки анализа, систематизации и грамотного изложения материала.

В ходе выполнения контрольной работы обучающийся должен продемонстрировать имеющиеся теоретические представления по теме контрольной работы, умение пользоваться литературными источниками, умение систематизировать и анализировать информацию по теме контрольной работы, продемонстрировать навыки расчёта основных параметров очистных сооружений, умение грамотно обосновывать выводы из проделанной работы.

Выполнение контрольной работы включает следующие этапы:

- выдача преподавателем задания для контрольной работы;
- ознакомление с графиком контрольных мероприятий по выполнению контрольной работы;
- изучение и анализ литературных источников, систематизация материала;
- написание контрольной работы;
- предоставление контрольной работы преподавателю на проверку;
- доработка контрольной работы с учётом требований и замечаний преподавателя;
- завершение и оформление контрольной работы в соответствии с установленными требованиями;
- сдача контрольной работы преподавателю.

Структура контрольной работы:

- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Во введении обосновывается актуальность темы, её теоретическая и практическая значимость, формулируется цель и задачи выполнения контрольной работы. В основной части на основании изучения и анализа литературных источников должен быть представлен теоретический и фактический материал по теме контрольной работы, результаты расчетов.

Общие положения должны быть подкреплены и пояснены конкретными примерами. Излагаемый материал при необходимости следует проиллюстрировать таблицами, схемами, диаграммами и т.д. Основную часть следует делить на разделы и подразделы, представляющие собой законченные в смысловом отношении фрагменты контрольной работы.

Рекомендуемое содержание основной части контрольной работы:

1. Теоретические основы используемого на предприятии метода очистки сточных вод.
2. Описание конструкции очистного сооружения; его параметры.
3. Технические и технологические особенности очистного сооружения.
4. Анализ данных о качестве сточной воды до и после очистки. Оценка эффективности работы изучаемого очистного

сооружения.

5. Расчёт основных параметров очистного сооружения.

6. Предложения по улучшению конструкции и эффективности работы очистного сооружения.

В заключении приводятся обобщающие выводы, излагаются собственные предложения и рекомендации.

Список использованных источников включает цитируемую или упоминаемую автором литературу. Основные требования, предъявляемые к списку использованных источников: соответствие теме контрольной работы и полнота отражения всех аспектов её рассмотрения, а также разнообразие видов изданий: нормативные, справочные, учебные, научные, периодические.

Критериями оценивания контрольной работы являются: соответствие содержания выданному заданию; достаточность представленного в работе материала; грамотное изложение материала; оформление контрольной работы в соответствии с установленными требованиями.

Текущий контроль знаний предназначен для выявления и оценки полученных знаний, умений и навыков и проводится после изучения тем и разделов дисциплины с использованием в качестве оценочных средств тестовых заданий либо путем собеседования с обучающимися.

Консультации – консультирование обучающихся по темам учебного материала в целях оказания методической помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, при подготовке к практическим занятиям и к промежуточной аттестации.

Экзамен (как форма промежуточной аттестации). Экзамен по дисциплине призван выявить объем и глубину овладения обучающимися теоретическими знаниями по дисциплине, способность увязать теоретические аспекты предмета с практической применимостью в профессиональной деятельности, умение систематизировать и излагать изученный материал. К экзамену допускаются обучающиеся при условии выполнения и защиты ими всех практических работ.

При подготовке к экзамену необходимо использовать конспекты лекций, материал практических занятий, рекомендуемую литературу, использовать ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».