Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра теплоэнергетики и экологии

УТВЕРЖДАЮ
Директор института металлургии и материаловедения
_____ А.А. Уманский
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Очистка сточных вод и утилизация осадков

05.03.06 «Экология и природопользование»
(направленность (профиль): «Геоэкология и эффективное управление природными ресурсами»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2024

Новокузнецк
2024

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: f751bff68056aa81d7a4109cd019dba418043418
Владелец: Директор ИМиМ Уманский Александр Александрович
Действителен: с 17 мая 2024 г. по 10 августа 2025 г.
Дата и время: 03-06-2024 11:23:13 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– - дать обучающимся теоретические и практические знания по вопросам водного хозяйства промышленных предприятий, водоснабжения, водоотведения, современных методов очистки и использования сточных вод и обработки осадков.

Задачами учебной дисциплины являются:

– - ознакомить обучающихся с основными вопросами экономики, строительства, проектирования и эксплуатации сооружений для очистки сточных вод отдельных производств.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 05.03.06 «Экология и природопользование».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Физика;
– Химия;
– Экология;
– Введение в профессиональную деятельность.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Природоохранная деятельность предприятия;
– Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-1: Способен осуществлять учёт, систематизацию и контроль данных о воздействии хозяйственной	ПК-1.1 Определяет техническое состояние и качество работы очистных сооружений, динамики негативного воздействия	– знать: принципы работы очистных сооружений, виды негативного воздействия технологических процессов на

	деятельности на компоненты окружающей среды, а также данных о техническом состоянии очистных сооружений и качестве технологий, миминизирующих и предотвращающих негативное воздействие на оеружающую среду	технологических процессов организации на окружающую среду	окружающую среду. – уметь: определять качество работы очистных сооружений и оценивать негативное воздействие технологических процессов на окружающую среду.
	ПК-2: Способен разрабатывать и реализовывать технологические решения и экологические мероприятия по минимизации негативного воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду	ПК-2.1 Организует экологическое обеспечение производства новой продукции в организации	– знать: мероприятия по минимизации негативного воздействия сточных вод на окружающую среду при экологическом обеспечении производства новой продукции. – уметь: организовывать минимизацию негативного воздействия сточных вод на окружающую среду при экологическом обеспечении производства новой продукции.
		ПК-2.2 Осуществляет разработку и эколого-экономическое обоснование планов внедрения новой природоохранной техники и технологий в организации	– знать: методы разработки эколого-экономического обоснования планов внедрения новой природоохранной техники и технологий при очистке сточных вод и утилизации осадков. – уметь: осуществлять

			разработку эколого-экономического обоснования планов внедрения новой природоохранной техники и технологий при очистке сточных вод и утилизации осадков.
		ПК-2.3 Разрабатывает технологические решения, способствующие минимизации и предотвращению негативного воздействия на окружающую среду	– знать: природоохранные техники и технологий в организации в области очистки сточных вод и утилизация осадков. – уметь: анализировать ресурсосбережение в результате внедрения новой природоохранной техники и технологий в организации в области очистки сточных вод и утилизация осадков.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***7 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*зачет*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***108***	*108*
	зачетных единиц	***3***	*3*
Лекции, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Лабораторные работы, *академ. час.*	***32***	*32*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*	***32***	*32*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***19***	*19*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***9***	*9*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 . Роль воды в промышленном производстве;

Раздел 2 Системы водного хозяйства и водоотведения промышленных предприятий;

Раздел 3 Процессы, аппараты и сооружения для очистки производственных сточных вод;

Раздел 4 Комплексное использование различных методов в схемах очистки сточных вод и обработки осадков промышленных объектов;

Раздел 5 Обработка и использование осадков производственных сточных вод;

Раздел 6 Шламовое хозяйство промышленных отраслей производства;

Раздел 7 Вопросы экономики строительства, проектирования и эксплуатации сооружений для очистки и использования сточных вод;

Раздел 8 Биохимические основы очистки сточных вод активным илом;

Раздел 9 Обработка, обезвреживание и использование осадка активного ила;

Раздел 10 Биологическая очистка сточных вод. Используемые свойства микроорганизмов. Классификация процессов по аэробности и по виду биомассы. Задачи биологических очистных сооружений;

Раздел 11 Система биологической очистки шахтных сточных вод;

Раздел 12 Загрязнение и очистка загрязнённых подземных вод.

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лекций**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	. Роль воды в промышленном	1	

	производстве		
Раздел 2.	Системы водного хозяйства и водоотведения промышленных предприятий	1	
Раздел 3.	Процессы, аппараты и сооружения для очистки производственных сточных вод	1	
Раздел 4.	Комплексное использование различных методов в схемах очистки сточных вод и обработки осадков промышленных объектов	1	
Раздел 5.	Обработка и использование осадков производственных сточных вод	1	
Раздел 6.	Шламовое хозяйство промышленных отраслей производства	1	
Раздел 7.	Вопросы экономики строительства, проектирования и эксплуатации сооружений для очистки и использования сточных вод	1	
Раздел 8.	Биохимические основы очистки сточных вод активным илом	1	
Раздел 9.	Обработка, обезвреживание и использование осадка активного ила	2	
Раздел 10.	Биологическая очистка сточных вод. Используемые свойства микроорганизмов. Классификация процессов по аэробности и по виду биомассы. Задачи биологических очистных сооружений	2	
Раздел 11.	Система биологической очистки шахтных сточных вод	2	
Раздел 12.	Загрязнение и очистка загрязнённых подземных вод	2	

Итого:	**16**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 2.	Состав и свойства сточных вод	3	
Раздел 4.	Охрана поверхностных вод от загрязнения сточными водами	4	
Раздел 6.	Методы очистки сточных вод и обработки осадков. Схемы очистных сооружений	9	
Раздел 7.	Биологическая очистка сточных вод	9	
Раздел 8.	Вторичные отстойники и илоуплотнители	7	
Итого:		**32**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 8.	Определение цветности сточных вод оптическим методом	6	
Раздел 8.	Исследование эффективности очистки промышленных сточных вод от нефтепродуктов фильтровальным методом	6	
Раздел 8.	Химико-аналитический метод как один из способов определения содержания углекислого газа в воздухе помещений	8	
Раздел 8.	Определение мутности и прозрачности воды фотоколориметрическим методом	6	
Раздел 8.	Определение содержания аммиака в воздухе титриметрическим методом	6	
Итого:		**32**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала.	1	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	1	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала.	1	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	1	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала.	1	
Раздел 6.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	1	
Раздел 7.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	1	
Раздел 8.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к лабораторной работе; 3. Подготовка к практическому занятию.	8	
Раздел 9.	1. Изучение лекционного материала.	1	
Раздел 10.	1. Изучение лекционного материала.	1	
Раздел 11.	1. Изучение лекционного материала.	1	
Раздел 12.	1. Изучение лекционного материала.	1	
Контроль	*Подготовка к зачёту*	9	

Итого:	**28**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Ветошкин, А. Г. Основы инженерной экологии : учебное пособие для вузов / А. Г. Ветошкин. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 332 с. – ISBN 978-5-8114-6825-6. – URL: https://e.lanbook.com/book/152483 (дата обращения: 28.05.2024);

2 Ветошкин, А. Г. Инженерная защита атмосферы от вредных выбросов: учебно-практическое пособие / А. Г. Ветошкин. – 2-е изд. испр., доп. и перераб. – Москва Вологда : Инфра-Инженерия, 2016. – 316 с. – ISBN 978-5-9729-0128-9. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444181 (дата обращения: 28.05.2024);

3 Ветошкин, А. Г. Инженерная защита гидросферы от сбросов сточных вод : учебное пособие / А. Г. Ветошкин. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 297 с. – ISBN 978-5-9729-0277-4. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564892 (дата обращения: 28.05.2024);

4 Ветошкин, А. Г. Основы инженерной защиты окружающей среды : учебное пособие / А. Г. Ветошкин. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 461 с. – ISBN 978-5-9729-0347-4. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564894 (дата обращения: 28.05.2024);

5 Ветошкин, А. Техника и технология обращения с отходами жизнедеятельности : учебное пособие : в 2 частях / А. Ветошкин. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – Часть 1. Системное обращение с отходами. – 441 с. – ISBN 978-5-9729-0233-0. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493897 (дата обращения: 28.05.2024);

6 Ветошкин, А. Техника и технология обращения с отходами жизнедеятельности : учебное пособие : в 2 частях / А. Ветошкин. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – Часть 2. Переработка и утилизация промышленных отходов. – 381 с. – ISBN 978-5-9729-0234-7. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493898 (дата обращения: 03.06.2024).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

7 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– AutoCAD;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:
- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 05.03.06 «Экология и природопользование».

Составитель(и):

доцент Соловьев Александр Кронидович (кафедра теплоэнергетики и экологии).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Очистка сточных вод и утилизация осадков»

по направлению подготовки (специальности)
05.03.06 «Экология и природопользование»
(направленность (профиль): «Геоэкология и эффективное управление природными ресурсами»)
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– - дать обучающимся теоретические и практические знания по вопросам водного хозяйства промышленных предприятий, водоснабжения, водоотведения, современных методов очистки и использования сточных вод и обработки осадков.

Задачами учебной дисциплины являются:

– - ознакомить обучающихся с основными вопросами экономики, строительства, проектирования и эксплуатации сооружений для очистки сточных вод отдельных производств.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 05.03.06 «Экология и природопользование».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Физика;
– Химия;
– Экология;
– Введение в профессиональную деятельность.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Природоохранная деятельность предприятия;
– Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-1: Способен осуществлять учёт, систематизацию и контроль данных о воздействии хозяйственной деятельности на компоненты окружающей среды, а также данных о техническом состоянии очистных сооружений и качестве технологий, миминизирующих и предотвращающих негативное воздействие на оеружающую среду	ПК-1.1 Определяет техническое состояние и качество работы очистных сооружений, динамики негативного воздействия технологических процессов организации на окружающую среду	– знать: принципы работы очистных сооружений, виды негативного воздействия технологических процессов на окружающую среду. – уметь: определять качество работы очистных сооружений и оценивать негативное воздействие технологических процессов на окружающую среду.
	ПК-2: Способен разрабатывать и реализовывать технологические решения и экологические мероприятия по минимизации негативного воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду	ПК-2.1 Организует экологическое обеспечение производства новой продукции в организации	– знать: мероприятия по минимизации негативного воздействия сточных вод на окружающую среду при экологическом обеспечении производства новой продукции. – уметь: организовывать минимизацию негативного воздействия сточных вод на окружающую среду при экологическом обеспечении производства новой продукции.
		ПК-2.2 Осуществляет разработку и эколого-	– знать: методы разработки эколого-

		экономическое обоснование планов внедрения новой природоохранной техники и технологий в организации	экономического обоснования планов внедрения новой природоохранной техники и технологий при очистке сточных вод и утилизации осадков. – уметь: осуществлять разработку эколого-экономического обоснования планов внедрения новой природоохранной техники и технологий при очистке сточных вод и утилизации осадков.
		ПК-2.3 Разрабатывает технологические решения, способствующие минимизации и предотвращению негативного воздействия на окружающую среду	– знать: природоохранные техники и технологий в организации в области очистки сточных вод и утилизация осадков. – уметь: анализировать ресурсосбережение в результате внедрения новой природоохранной техники и технологий в организации в области очистки сточных вод и утилизация осадков.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***7 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*зачет*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***108***	*108*
	зачетных единиц	***3***	*3*
Лекции, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*

в форме практической подготовки	***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***19***	*19*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***9***	*9*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 . Роль воды в промышленном производстве;

Раздел 2 Системы водного хозяйства и водоотведения промышленных предприятий;

Раздел 3 Процессы, аппараты и сооружения для очистки производственных сточных вод;

Раздел 4 Комплексное использование различных методов в схемах очистки сточных вод и обработки осадков промышленных объектов;

Раздел 5 Обработка и использование осадков производственных сточных вод;

Раздел 6 Шламовое хозяйство промышленных отраслей производства;

Раздел 7 Вопросы экономики строительства, проектирования и эксплуатации сооружений для очистки и использования сточных вод;

Раздел 8 Биохимические основы очистки сточных вод активным илом;

Раздел 9 Обработка, обезвреживание и использование осадка активного ила;

Раздел 10 Биологическая очистка сточных вод. Используемые свойства микроорганизмов. Классификация процессов по аэробности и по виду биомассы. Задачи биологических очистных сооружений;

Раздел 11 Система биологической очистки шахтных сточных вод;

Раздел 12 Загрязнение и очистка загрязнённых подземных вод.

6 Составитель(и):

доцент Соловьев Александр Кронидович (кафедра теплоэнергетики и экологии).