

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.15 Очистные сооружения городов»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки)

Теплогазоснабжение и вентиляция

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2024

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.15 Очистные сооружения городов» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики
наименование кафедры

протокол № 11 от "12" февраля 2024 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики Р.С. Закируллин
наименование кафедры подпись расшифровка подписи

Исполнители:

рокетт
должность

свс
подпись

Т. А. Евстифеева
расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки
08.03.01 Строительство

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

личная подпись

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

расшифровка подписи

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины заключаются в формировании у обучающихся профессиональных компетенций, заключающихся в следующих положениях:

- освоение знаний нормативной базы и теоретических основ методов, используемых при проектировании очистных сооружений городов;
- формирование навыков проектирования очистных сооружений городов;
- формирование умений контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

Задачи:

1) Освоить знания:

- о нормативных документах, регламентирующие принципы выбора и расчета сооружений очистки сточных вод населенных пунктов;
- о нормативных документах по наилучшим доступным технологиям очистки сточных вод населенных пунктов;
- об основных стадиях и методах очистки канализационных сточных вод;
- закономерностей, лежащих в основе процессов механической, физико-химической и биологической очистки сточных вод;
- о принципиальных технологических схемах, используемых при очистке сточных вод;
- об основном оборудовании, используемом на различных этапах очистки сточных вод;

2) Сформировать умения:

- выполнять расчет основных узлов сооружений очистки сточных вод;
- обосновывать расчетами выбор схем очистки сточных вод, основного и вспомогательного оборудования;

3) Сформировать навыки владения:

- методиками выбора схем очистки сточных вод; в зависимости от заданной
- методиками расчета основного оборудования для очистки сточных вод.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.14 Химия, Б1.Д.Б.25 Механика жидкости и газа, Б1.Д.Б.31 Основы организации строительного производства, Б1.Д.В.10 Охрана воздушного бассейна*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.Э.2.1 Автоматизация систем теплогазоснабжения и вентиляции, Б1.Д.В.Э.2.2 Автоматизированный расчет систем теплогазоснабжения и вентиляции, Б1.Д.В.Э.4.1 Диагностика, наладка и эксплуатация систем теплогазоснабжения, Б1.Д.В.Э.4.2 Диагностика, наладка и эксплуатация систем обеспечения микроклимата*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-4 Способен	ПК*-4-В-4 Знать экологически чистые	Знать:

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
организовывать и проводить работы по инженерным изысканиям в сфере теплогазоснабжения и вентиляции	технологии водоподготовки и очистки газовоздушных выбросов для систем теплогазоснабжения и вентиляции ПК*-4-В-5 Владеть методиками расчётов основных параметров и подбора оборудования для водоочистки и очистки газовоздушных выбросов для систем теплогазоснабжения и вентиляции	- основные стадии и методы очистки канализационных сточных вод; - закономерности, лежащие в основе процессов механической, физико-химической и биологической очистки сточных вод; - принципиальные технологические схемы, используемые при очистке сточных вод; - основное оборудование, используемое на различных этапах очистки сточных вод (решетки, песколовки, отстойники, гидроциклоны и центрифуги, флотаторы, адсорбционные фильтры, аэротенки, фильтр-прессы, оборудование для обеззараживания стоков); <u>Уметь:</u> - выполнять расчет основных узлов сооружений очистки сточных вод; - обосновывать расчетами выбор схем очистки сточных вод, основного и вспомогательного оборудования; <u>Владеть:</u> - методиками выбора схем очистки канализационных сточных вод в зависимости от заданной проектной мощности и нормативных требований; - методиками расчета основного оборудования для очистки сточных вод.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	52,25	52,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - изучение разделов курса в системе электронного обучения; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	91,75	91,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Характеристика и классификация сточных вод. Очистные сооружения.	18	2	4	-	12
2	Механическая очистка сточных вод.	22	2	8	-	12
3	Физико-химическая очистка сточных вод.	22	2	4	-	16
4	Биологическая очистка сточных вод.	24	8	4	-	12
5	Утилизация осадков сточных вод.	26	2	4	-	20
6	Нормативно-техническая документация по проектированию очистных сооружений.	32	2	10	-	20
	Итого:	144	18	34		92
	Всего:	144	18	34		92

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. Характеристика и классификация сточных вод. Очистные сооружения.

Виды сточных вод. Загрязнения городских сточных вод. Показатели загрязненности.

Системы водоотведения городов. Нормативная документация по условиям сброса сточных вод в водоемы. Этапы очистки сточных вод на очистных сооружениях.

2. Механическая очистка сточных вод.

Основные процессы механической очистки сточных вод. Решетки. Песколовки. Отстойники. Гидроциклоны и центрифуги. Расчет отстойников.

3. Физико-химическая очистка сточных вод

Реагентная обработка сточных вод. Флотация, теоретические основы метода и варианты

её использования в схемах очистки, расчет флотаторов. Адсорбционная очистка сточных вод, виды сорбентов. Электрохимическая очистка сточных вод. Мембранная очистка сточных вод. Методы обеззараживания сточных вод.

4. Биологическая очистка сточных вод

Основные закономерности и стадии биологической очистки. Биологическая очистка городских сточных вод от азотсодержащих органических соединений, нитрификация и денитрификация. Принципиальные технологические схемы. Сооружения биологической очистки. Очистка сточных вод с помощью иммобилизованных микроорганизмов. Обзор существующих методик расчета сооружений биологической очистки.

5. Утилизация осадков сточных вод

Методы обработки осадков сточных вод. Оборудование для уплотнения, обезвоживания и сушки осадков сточных вод. Возможные пути утилизации твердых отходов станций очистки сточных вод.

6. Нормативно-техническая документация по проектированию очистных сооружений населенных пунктов

Нормативные документы и наилучшие доступные технологии по подбору и расчету аппаратов и сооружений очистки сточных вод населенных пунктов.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1,2	1	Схемы очистных сооружений	4
3,4	2	Оборудование для механической очистки сточных вод. Расчет песколовки и отстойников	4
5,6	2	Фильтрация сточных вод. Расчет зернистых фильтров	4
7,8	3	Экстракционный процесс очистки сточных вод. Расчет вертикального экстрактора	4
9,10	4	Принципиальные технологические схемы сооружений биологической очистки сточных вод	4
11,12	5	Утилизация осадков сточных вод	4
13-17	6	Нормативно-техническая документация по проектированию очистных сооружений населенных пунктов	10
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Павлинова, И. И. Водоснабжение и водоотведение [Текст]: учебник для бакалавров / И. И. Павлинова, В. И. Баженов, И. Г. Губий.- 4-е изд., перераб. и доп. - Москва: Юрайт, 2013. - 472 с.
2. Яковлев, С. В. Водоотведение и очистка сточных вод [Текст]: учеб. для вузов / С. В. Яковлев, Ю. В. Воронов. - М. : АСВ, 2002. - 704 с.

5.2 Дополнительная литература

1. Лабораторный практикум по водоотведению и очистке сточных вод [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. И. Калицун, Ю. М. Ласков, Ю. В. Воронов.- 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Стройиздат, 2001. - 272 с.
2. Очистка сточных вод (примеры расчетов) [Текст] : учеб. пособие для вузов / М. П. Лапицкая [и др.]. – Минск: Вышэйш. шк., 1983. - 256 с.

5.3 Периодические издания

- 5.3.1 Промышленное и гражданское строительство : журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2020.

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1 <https://www.abok.ru/> - сайт некоммерческого партнёрства "Инженеры по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике" (НП"АВОК");

5.4.2 <http://vodanews.info> – информационный канал отрасли ВКХ;

5.4.3. <https://www.raww.ru> – сайт Российской ассоциации водоснабжения и водоотведения;

5.4.4 www.gost.ru - сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии «Росстандарт»;

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система РЕД ОС

2. Пакет офисных приложений LibreOffice

3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru

4. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2016]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: <\\fileserv1\GarantClient\garant.exe>;

5. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2016]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: <\\fileserv1\CONSULT\cons.exe>;

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории №3004 и 3014 для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории №3004, 3014 оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, а также лабораторными стендами по изучению систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, теплоснабжения, газоснабжения, которые активно используются в учебном процессе.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключённой к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- методические указания.