

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.10.01.04 ВОДОСНАБЖЕНИЕ И

ВОДООТВЕДЕНИЕ

Очистка сточных вод

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

08.03.01 Строительство

Направленность (профиль)

08.03.01.31 Техническая эксплуатация объектов ЖКХ

Форма обучения

очная

Год набора

2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

канд. техн. наук, доцент, Дубровская Ольга Геннадьевна

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель изучения дисциплины – сформировать представление о практическом применении знаний по эксплуатации очистных систем и их мониторингу для решения конкретных задач в области водоотведения для любых природных условий с учетом обеспечения экономической эффективности производства и экологических требований.

1.2 Задачи изучения дисциплины

- Формирование представления о составе очистных систем для очистки стоков различного происхождения
- Формирование представления о современных методах очистки сточных вод населенных пунктов и отдельно расположенных объектов;
- Формирование представления об основных технологических схемах и сооружениях очистки сточных вод.
- Формирование представления о технологиях очистки, обеспечивающих экономическую эффективность работы очистных станций с учетом экологических требований.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ПК-1: Способен проводить оценку технических и технологических решений в системах жизнеобеспечения зданий и сооружений, объектов жилищно-коммунального комплекса и объектов городской инфраструктуры	
ПК-1: Способен проводить оценку технических и технологических решений в системах жизнеобеспечения зданий и сооружений, объектов жилищно-коммунального комплекса и объектов городской инфраструктуры	<ul style="list-style-type: none">- способы оценки технических и технологических решений в системах жизнеобеспечения зданий и сооружений;- выполнять расчет станции очистки хозяйственно-бытовых сточных вод заданного объекта;- принципом подбора метода очистки и соответствующего очистного оборудования.
ПК-3: Способен выполнять работы по проектированию систем жизнеобеспечения и инженерно-технических объектов, проектированию дорог и объектов городской инфраструктуры, разрабатывать проекты капитального ремонта и реконструкции объектов сферы жилищно-коммунального комплекса	

ПК-3: Способен выполнять работы по проектированию систем жизнеобеспечения и инженерно-технических объектов, проектированию дорог и объектов городской инфраструктуры,	- методы и технологические схемы обработки осадков сточных вод; - выполнять работы по проектированию систем жизнеобеспечения и инженерно-технических объектов; - принципами подбора технологической схемы очистки и условиями повторного использования
разрабатывать проекты капитального ремонта и реконструкции объектов сферы жилищно-коммунального комплекса	очищенного стока.

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=13512>.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	2 (72)	
занятия лекционного типа	1 (36)	
практические занятия	1 (36)	
Самостоятельная работа обучающихся:	3 (108)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Да	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Общие принципы очистки сточных вод									

<p>1. Тема 1 – Состав и свойства сточных вод 2ч. Классификация загрязнений по происхождению и фазово – дисперсному состоянию. Санитарно – химические показатели загрязнения сточных вод. Влияние сточных вод на во-доем. Условия сброса сточных вод в централизованную водоотводящую сеть. Условия сбро-са сточных вод в водоем. 1ч. Тема 2. – Технологические схемы очистки хозяйственно -бытовых сточных вод 1ч. Методы очистки сточных вод. Определение необходимой степени очистки сточных вод. Разработка технологической схемы очистных сооружений. Технологические схемы очистных станций с биологической очисткой сточных вод в аэротенках. Технологические схемы очистных станций с биологической очисткой сточных вод на биофильтрах. Тема 3 – Сооружения механической, биологической и физико-химической очистки хо-зяйственно-бытовых сточных вод 3ч. Удаление крупноразмерных отбросов (решетки). Удаление тяжелых минеральных примесей (песколовки). Удаление грубодисперсных примесей (отстойники). Биохимические основы методов биологической очистки сточных вод. Конструкции аэротенков. Системы аэрации иловой смеси в аэротенках. Теоретические основы метода биофильтрации. Клас-сификация биофильтров. Схемы станций с биофильтрами. Конструкции биофильтров. Ин-тенсификация работы очистных сооружений. Перспективные направления развития.</p>	12	2						
---	----	---	--	--	--	--	--	--

<p>2. Расчет концентрации взвешенных веществ, БПК, азота аммонийных солей, поверхностно - активных веществ, хлоридов, фосфатов в хозяйственно – бытовых сточных водах. Расчет концентрации загрязнений в смеси хозяйственно - бытовых и промышленных сточных вод. Расчет необходимой степени очистки сточных вод перед сбросом в водоем. Расчет коэффициента смешения сточных вод с водой водоема. Расчет необходимой степени очистки по содержанию взвешенных веществ, по температуре, по балансу БПК, по реакции среды. Выбор и обоснование технологической схемы очистки. (4ч)</p> <p>2 Расчет очистных сооружений. Расчет решеток. Подбор оборудования. Расчет схемы установки реше-ток. Расчет песколовок: вертикальных, горизонталь-ных с прямолинейным и круговым движением воды, аэрируемых. Расчет первичных отстойников: вертикального типа, горизонтальных и радиальных. Определение количества сырого осадка. (6ч).</p> <p>3 Расчет аэротенков и вторичных отстойников Расчет аэротенков – вытеснителей, аэротенков – смеси-телей, аэротенков с рассредоточенной подачей сточ-ных вод. Расчет аэротенков с нитрификацией и денитрификацией аммонийного азота. Расчет аэротенков с симультанным осаждением фосфора. Расчет систем аэрации аэротенков. Расчет вторичных отстойников. (4 ч).</p> <p>4 Расчет узла обеззараживания сточных вод.(4 ч.). Расчет концентрации взвешенных веществ, БПК, азота аммонийных солей, поверхностно - активных веществ, хлоридов, фосфатов в хозяйственно – бытовых сточных водах. Расчет концентрации загрязнений в смеси хозяйственно - бытовых и промышленных сточных вод. Расчет необходимой степени очистки сточных вод перед сбросом в водоем. Расчет коэффициента смешения сточных вод с водой водоема. Расчет необходимой степени очистки по содержанию взвешенных веществ, по температуре, по балансу БПК, по реакции среды. Выбор и обоснование технологической схемы очистки.</p>	8							
---	---	--	--	--	--	--	--	--

3. Самостоятельная работа								36	
2. Обработка осадков сточных вод									
1. Тема 4 – Сооружения по обработке, обеззараживанию и утилизации осадков сточных вод 4ч. Состав и свойства осадков сточных вод. Уплотнение илов и осадков. Стабилизация осадков и активного ила в анаэробных и аэробных условиях. Реагентная и биотермическая обработка осадков сточных вод. Обеззараживание осадков. Обезвоживание, сушка и сжигание осадков (песковые площадки и песковые бункеры, иловые площадки, механическое обезвоживание, термическая сушка и сжигание). Утилизация и депонирование осадков сточных вод.	12	2							
2. 5. Расчет илоуплотнителей 6. Расчет метантенков и аэробных минерализаторов (2ч). 7. Расчет сооружений для механического обезвоживания осадков сточных вод. Расчет и подбор вакуум – фильтров, центрифуг и фильтр – прессов. (2 ч.)			12	2					
3. Самостоятельная работа								36	
3. Автономные системы сельскохозяйственного водоотведения									

<p>1. Тема 5 – Проектирование водоотводящих сетей и очистных сооружений систем ма-лой канализации 4ч. Системы водоотведения отдельно стоящих объектов. Особенности проектирования водоотводящих сетей и очистных сооружений. Решетки, песколовки (вертикальные, тангенциальные), вертикальные отстойники, капельные биофильтры, аэротенки продленной аэрации, циркуляционные окислительные ка-налы, вторичные вертикальные отстойники. Поля орошения, поля фильтрации. Биологиче-ские пруды. Тема 6 – Автономные системы водоотведения 2ч. Септики. Песчано – гравийные фильтры. Фильтрующие траншеи. Фильтрующие кассеты. Фильтрующие колодцы. Поля подземной фильтрации. Установки заводского изго-товления.</p>	12	2						
<p>2. Расчет полей орошения, полей фильтрации и биоло-гических прудов (2ч.) 9. Расчет сооружений подземной фильтрации и ком-пактных установок для очистки сточных вод (4ч.) 10. Технологические схемы очистки сточных вод аг-ропромышленных комплексов. Расчет биологических прудов для очистки сточных вод животноводческих комплексов (4ч.). 11. Разработка генпланов очистных сооружений (2ч).</p>			12	4				
3. Самостоятельная работа							36	
Всего	36	6	36	6			108	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Ласков Ю.М., Воронов Ю.В., Калицун В.И. Примеры расчетов канализационных сооружений: учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по специальностям "Водоснабжение и канализация" и "Рациональное использование водных ресурсов и обезвреживание пром. стоков"(Москва: Альянс).
2. Яковлев С.В., Воронов Ю.В., Воронов Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Водоснабжение и водоотведение" направления подготовки дипломированных специалистов "Строительство"(Москва: АСВ).
3. Репин Б. Н., Запорожец С. С., Ереснов В. Н., Трегубенко Н. С., Мялкин С. М., Репин Б. Н. Водоснабжение и водоотведение. Наружные сети и сооружения: справочник(Москва: Высшая школа).
4. Данилов Д. Т. Эксплуатация канализационной сети(Москва: Стройиздат).
5. Курганов А. М., Федоров Н. Ф., Курганов А. М. Гидравлические расчеты систем водоснабжения и водоотведения: справочник(Ленинград: Стройиздат, Ленингр. отд-ние).
6. Гридэл Т. Е., Алленби Б. Р., Гирусов Э. В. Промышленная экология: Учеб. пособие для вузов(Москва: ЮНИТИ).
7. Болотина О. Т., Болховитинова М. Н., Беличенко Ю. П. Методика технологического контроля работы очистных сооружений городской канализации(Москва: Стройиздат).
8. Орлов В. А. Строительство и реконструкция инженерных сетей и сооружений: учебное пособие для студентов вузов(Москва: Академия).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. В соответствии с требованиями ФГОС при реализации различных видов учебной работы в процессе изучения дисциплины используются активные и интерактивные формы проведения занятий, такие как ЭОК
2. требуемое ПО:
3. Microsoft® Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level, (43061546).
4. Microsoft® Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 Licence No level, (60210370).
5. Microsoft® Visio® Standard 2007 Russian Academic OPEN No Level, (43158512).
6. ESET NOD32 Antivirus Business Edition for 2750 users, (EAV-0189835462).

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. <http://www.docnorma.ru/>
2. <http://www.consultant.ru/>

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для проведения занятий используется проектно-лекционная аудитория, оборудованная демонстрационным комплексом, обеспечивающим тематическими иллюстрациями и презентациями, а также персональными компьютерами с необходимым программным обеспечением и подключением к сети «Интернет».