

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра экологии и природопользования

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ДВ.5.2 Методы очистки сточных вод»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

05.03.06 Экология и природопользование
(код и наименование направления подготовки)

Экология

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2017

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра экологии и природопользования

наименование кафедры

протокол № 5 от "22" 02 2017.

Заведующий кафедрой

Кафедра экологии и природопользования

наименование кафедры

В.Ф. Куксанов

расшифровка подписи

Исполнители:

старший преподаватель

должность

А.А. Шайхутдинова

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

05.03.06 Экология и природопользование

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

Р.Ш. Ахметов

расшифровка подписи

© Шайхутдинова А.А., 2017
© ОГУ, 2017

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: освоение теоретических знаний о рациональном использовании и охране водных ресурсов; приобретение практических навыков, самостоятельного проектирования всего комплекса очистных сооружений на базе современных достижений отечественной и зарубежной науки и техники в этой области.

Задачи:

- рассмотрение основных промышленных и бытовых источников загрязнения воды, а также изучение современных методов очистки сточных вод;
- знакомство с классификацией систем очистки сточных вод в зависимости от химического состава сточных вод и концентрации загрязнений в них;
- приобретение навыков использования в практической деятельности приборов и оборудования, а также основных методик, позволяющих определить качество воды по различным показателям.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.17 Прикладная экология, Б.1.В.ОД.14 Учение о гидросфере*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: основные методы изучения гидросферы, гидрологии, условия формирования климата Земли и его изменения; Уметь: раскрыть практическую значимость изучения процессов гидросферы в различных временных диапазонах для решения задач народного хозяйства и охраны природы; Владеть: практическими навыками выполнения описательных измерительных и расчетных работ в области гидрологии, используемыми при характеристиках состояния гидросферы	ОПК-8 владением знаниями о теоретических основах экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска; способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности
Знать: подходы к выбору контролируемых информативных показателей состояния водной среды и критерии оценки их состояния; Уметь: давать оценку современного состояния природных сред и прогнозировать характер их изменения на основе данных мониторинга; Владеть: навыками эксплуатации технических сооружений и производственных комплексов в сфере охраны окружающей среды и снижения уровня негативного воздействия на нее.	ПК-3 владением навыками эксплуатации очистных установок, очистных сооружений и полигонов и других производственных комплексов в области охраны окружающей среды и снижения уровня негативного воздействия хозяйственной деятельности

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	46,25	46,25
Лекции (Л)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	30	30
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - написание реферата (Р); - самостоятельное изучение разделов (Методы обеззараживания сточных вод. Обеззараживание жидким хлором и хлорной известью. Обеззараживание сточных вод озонированием. Контактные резервуары. Сооружения для насыщения очищенной воды кислородом); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	61,75	61,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Состав и свойства сточных вод. Водоемы, их охрана от загрязнения сточными водами.	20	2	-	8	10
2	Методы очистки сточных вод и обработки осадка.	14	4	-	-	10
3	Механическая очистка сточных вод	18	2	-	6	10
4	Предварительная аэрация и биокоагуляция сточных вод.	14	4	-	-	10
5	Обработка, обезвреживание и использование осадка.	20	2	-	8	10
6	Биологическая очистка сточных вод. Обеззараживание сточных вод.	22	2	-	8	12
	Итого:	108	16		30	62
	Всего:	108	16		30	62

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 Состав и свойства сточных вод. Водоемы, их охрана от загрязнения сточными водами.

Состав сточных вод. Нерастворимые, коллоидные и растворимые вещества в сточных водах. Осадок сточных вод, его количественная и качественные характеристики. Процессы нитрификации и

денитрификации, их значение при очистке сточных вод. Растворение и потребление кислорода в воде водоемов. Биохимическая потребность в кислороде (БПК), химическая потребность в кислороде (ХПК) и окисляемость сточных вод. Аэробные и анаэробные процессы. Бактериальное и биологическое загрязнение сточных вод. Определение концентрации загрязнения сточных вод.

Охрана водоемов от загрязнений. Процессы самоочищения водоемов. Условия спуска сточных вод в системы водоотведения городов и в водоемы. Влияние выпадающего осадка и ядовитых веществ на состояние водоемов. Определение необходимой степени очистки сточных вод и водоемов питьевого, культурно-бытового и рыбохозяйственного водопользования. Использование городских сточных вод в сельском хозяйстве и в промышленности.

№ 2 Методы очистки сточных вод и обработки осадка.

Методы механической, биологической и физико-химической очистки сточных вод. Схемы очистных станций и методы их оптимизации.

№3 Механическая очистка сточных вод

Сооружения для механической очистки. Решетки. Комбинированные решетки-дробилки, их конструкции. Песколовки горизонтальные, вертикальные, тангенциальные, аэрируемые, их конструкции. Отстойники горизонтальные, вертикальные, радиальные, тонкослойные, их конструкции, преимущества и недостатки.

№ 4 Предварительная аэрация и биокоагуляция сточных вод.

Предаэраторы, их конструкции. Биокоагуляторы, работающие на активном иле и иле после биофильтров. Осветлители естественной аэрации, их конструкции.

№ 5 Обработка, обезвреживание и использование осадка.

Сооружения для обработки осадка. Процессы сбраживания сточных вод и условия их применения. Двухъярусные отстойники, их конструкции. Типы метантенков, их конструкции. Аэробные стабилизаторы, их конструкции. Иловые площадки с естественным и искусственным фильтрующими слоями. Типы иловых площадок. Иловые пруды и условия их применения. Механическое обезвоживание осадка сточных вод на вакуум-фильтрах, центрифугах, ленточных и рамных прессах. Термическая сушка осадка. Использование осадка сточных вод для с/х целей. Утилизация отходов очистной станции.

№ 6 Биологическая очистка сточных вод.Обеззараживание сточных вод.

Поля орошения и фильтрации, биологические пруды. Классификация полей орошения и фильтрации, сельскохозяйственных полей. Отвод очищенных сточных вод.

Классификация биологических фильтров. Биофильтры обычного типа. Высоконагружаемые биофильтры. Биофильтры с пластмассовой загрузкой и блочные биофильтры. Рециркуляция. Конструкции биофильтров обычных, высоконагружаемых, пластмассовых, блочных.

Методы обеззараживания сточных вод. Обеззараживание жидким хлором и хлорной известью. Обеззараживание сточных вод озонированием. Контактные резервуары. Сооружения для насыщения очищенной воды кислородом. Выбор метода выпуска сточных вод в соответствии с санитарными требованиями. Выпуск очищенных сточных вод в проточные водоемы. Условия выпуска сточных вод в море и водохранилище.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Определение степени загрязненности сточных вод.	8
2	3	Расчет решеток. Расчет песколовок. Расчет отстойников.	6
3	5	Изучение изменения объема осадка в зависимости от его влажности	8

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
4	6	Расчет биологической очистки	8
		Итого:	30

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Гарицкая, М. Ю. Экологические особенности городской среды [Электронный ресурс]: учеб. пособие / М.Ю. Гарицкая, А.И. Байтелова, О.В. Чекмарева; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер.гос.бюджет.образоват.учреждение высш.профобразования “Оренбург.гос.ун-т”. - Электрон.текстовые дан. (1 файл: 1,21 МБ). - Оренбург: ОГУ, 2012. Режим доступа: <http://artlib.osu.ru/site/>.

2. **Инженерная экология и экологический менеджмент** : учеб, для вузов / под ред. Н. И. Иванова, И. М. Фадиной,- 3-е изд. - М. : Логос, 2011. - 520 с. - (Новая университетская библиотека). - Библиогр. в конце гл. - ISBN978-5-98704-552-7.

5.2 Дополнительная литература

1. Дебело П.В. Основы общей экологии [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов вузов/П.В. Дебело, Т.Ф. Тарасова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования “Оренбург. гос. ун-т”. - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2010,- 124 с.: ил. - Библиогр.: с. 123-124. Режим доступа: <http://artlib.osu.ru/site/>.

2. **Алексеев, Л. С. Контроль качества воды** :учеб, для студентов сред. спец. учеб, заведений/ Л. С. Алексеев,- 4-е изд., перераб. и доп. - М. : ИНФРА-М, 2009. - 160 с. : ил.. - (Среднее профессиональное образование). - Библиогр. : с. 158-159. - ISBN978-5-16-003572-7;

3. **Николайкин, Н. И.Экология**: учебник для вузов/ Н. И. Николайкин, Н. Е. Николайкина, О. П. Мелехова,- 6-е изд., испр. - Москва: Дрофа, 2008. - 622 с.

5.3 Периодические издания

- Экология: журнал. – М.: АРСМИ;
- Инженерная экология: журнал. – М.: Агентство «Роспечать»;
- Экология производств: журнал. – М.: Агентство «Роспечать»;
- Экология и промышленность России: журнал. – М.: Агентство «Роспечать»;
- Нанотехнологии. Экология. Производство: журнал. – СПб.: АРЗИ;
- Экология урбанизированных территорий: журнал. – М.: Агентство «Роспечать»;
- Экологические системы и приборы: журнал. - М.: Агенство "Роспечать".

5.4 Интернет-ресурсы

- <http://www.priroda.ru/> Министерство природных ресурсов РФ. Новости, события дня, природно-ресурсный комплекс, законодательство, федеральные целевые программы, конкурсы, ссылки, бюллетень «Использование и охрана природных ресурсов России»;

- <http://ecoportal.su>.

Представлен словарь терминов и определений по охране окружающей среды, природопользованию и экологической безопасности, а также разделы экологических статей и публикаций.

- <http://www.ecolife.ru>.

Международный экологический портал «Экология и жизнь». Представлена электронная библиотека журнала «Экология и жизнь». Новости науки по экологии и энергетике.

- <http://www.refia.ru/index.php> Российское экологическое федеральное информационное агентство (РЭФИА). Экологические права граждан, библиотека, конкурсы и др.

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

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint)

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

- для проведения лабораторных занятий предназначена специализированная аудитория – ауд. № 3153;
- Кислородомер портативный АТТ-3010;
- Кондуктометр портативный.