

**Методические рекомендации для преподавателей,  
ведущих практические занятия  
по дисциплине «Технологии очистки вод»**

1. При изучении Темы 1. «Факторы, определяющие количество и режим поступления образующихся сточных вод для различных объектов канализования. Зависимость водоотведения от водопотребления. Нормы водоотведения. Нормы водоотведения (удельные расходы) для различных отраслей промышленности. Методы очистки сточных вод и обработки осадка. Технологические схемы очистки сточных вод. Механическая, химическая, биологическая очистки. Назначение дождевой сети» необходимо концентрировать внимание на составе сточных вод, их классификации, методах очистки сточных вод – механических, физико-химических, биологических, санитарных и технологических схемах очистки сточных вод и методах их оптимизации.

2. При изучении темы 2 «Обработка, обезвреживание и использования осадка. Методы и сооружения для глубокой доочистки сточных вод. Обеззараживание сточных вод» познакомить студентов с составом и основными свойствами осадков, методами и сооружениями для их обработки, с процессами сбраживания сточных вод, аэробной стабилизацией и условиях их применения. Познакомить студентов с устройством аппаратов по обезвреживанию сточных вод.

3. При изучении Темы 3 «Основные направления интенсификации и реконструкции систем водоотведения и их сооружений. Системы водоотведения и очистки сточных вод крупных городов и малонаселённых мест» студент должен самостоятельно изучить материал, раскрывающий представление об основных направлениях интенсификации аэроционных сооружений, методах интенсификации работы биофильтров, особенностях систем водоотведения и очистных сооружений крупных городов и малых

населенных пунктов» познакомить с устройством индивидуальных очистных сооружений, полях орошения и фильтрации.

4. Каждое занятие необходимо начинать с контроля присутствия студентов на занятии. Отмечать присутствие студентов, вести рейтинг успеваемости необходимо в соответствующих предусмотренных для этого формах документов (журналах).

5. В соответствии с тематическим планом необходимо проводить контрольные работы на занятиях. Контрольные работы можно проводить в форме вопросов по пройденным темам. Вопросы контрольной работы заранее студентам не предоставляются. Основой при составлении вопросов являются лекционные материалы, а также материалы самостоятельного изучения.

6. В конце каждого занятия необходимо доводить до сведения студентов оценки текущего контроля. Оценки, полученные за контрольные работы, необходимо довести до сведения студентов в начале следующего занятия.

6. Занятия, проводимые в интерактивной форме, предполагают одновременную работу группы студентов (например, участие в обсуждении). Такие занятия требуют предварительной подготовки, поэтому целесообразно планировать распределение участников и довести это до сведения студентов. А также заранее определить какие аспекты будут оцениваться и по каким критериям. Эту информацию необходимо довести до сведения студентов с целью мотивации их участия в занятии.

## **Методические рекомендации для студентов**

### **по изучению дисциплины «Технологии очистки вод»**

Дисциплина «Технологии очистки вод» считается освоенной студентом, если он имеет положительные результаты **текущего, промежуточного и итогового контроля** (присутствие на лекциях, подготовка практических занятий, написание контрольной работы, сдача экзамена). Это означает, что студент освоил необходимый уровень теоретических знаний в области технологии очистки вод.

Для достижения вышеуказанного студент должен соблюдать следующие правила, позволяющие освоить дисциплину на высоком уровне:

1. Начало освоения курса должно быть связано с ознакомлением на первой лекции с информацией о требованиях Технологии очистки вод, а именно:

- ознакомиться с программой дисциплины, списком необходимой литературы и других вспомогательных материалов;
- понять критерии и формы текущего, промежуточного и итогового контроля, сроки представления результатов (посещение лекций, выполнение контрольных работ, презентации на практических занятиях, сдача экзамена),
- выбрать темы выступлений на практических занятиях.

В процессе знакомства со структурой дисциплины, изложенной в программе, предлагается сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий.

2. Дисциплина разбита на темы и представлена лекционным материалом, списком литературы для самостоятельного изучения, заданиями

для подготовки к практическим занятиям. Необходимо заранее обеспечить себя этими материалами и литературой или доступом к ним.

3. Практическое занятие по дисциплине является аудиторным занятием, в процессе которого преимущественно осуществляется контроль знаний, полученных студентом самостоятельно. В связи с этим такое занятие начинается с представления презентации по заданным темам, либо с контрольной работы, которая может проводиться по лекционному материалу темы. Оцененная презентация - есть форма текущего контроля.

4. В конце изучения темы проводится тематическая контрольная работа, которая является средством промежуточного контроля оценки знаний.

5. Экзамен является итоговой формой контроля, проводится после полного освоения дисциплины по вопросам, представленным предварительно в программе дисциплины. Подготовка к экзамену является заключительным этапом изучения дисциплины. В процессе подготовки к экзамену выявляются вопросы, по которым нет уверенности в ответе либо ответ студенту не ясен. Данные вопросы можно уточнить у преподавателя на консультации, которая проводится перед экзаменом.

## **Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов по изучению дисциплины «Технологии очистки вод»**

Освоение дисциплины «Технологии очистки вод» включает в себя блок самостоятельной работы студентов. Для достижения высокого уровня освоения дисциплины студент должен соблюдать следующие правила:

1. При изучении Темы 1. «Факторы, определяющие количество и режим поступления образующихся сточных вод для различных объектов канализования. Зависимость водоотведения от водопотребления. Нормы водоотведения. Нормы водоотведения (удельные расходы) для различных отраслей промышленности. Методы очистки сточных вод и обработки осадка. Технологические схемы очистки сточных вод. Механическая, химическая, биологическая очистки. Назначение дождевой сети» студент должен самостоятельно изучить материал, раскрывающий представление о нерастворимых, коллоидных и растворимых веществах в сточной воде, понятие о санитарно-химическом анализе сточных вод, возможных их состояниях и генезисе. Иметь представление о бактериальном и биологическом загрязнении и общих сведениях о морфологии и физиологии микроорганизмов, а также о влиянии физических, химических и биологических факторов на их жизнедеятельность. Познакомиться с классификацией сточных вод по загрязненности, факторами, влияющими на состав и свойства сточных вод, основными физическими, физико-химическими, химическими и бактериологическими показателями загрязненности сточных вод. Познакомиться с методами механической, биологической, физико-химической очистки сточных вод, с современными направлениями в развитии методов очистки сточных вод и обработки осадка. Иметь представление об основных технологических схемах очистки и методах их оптимизации. Санитарные и технологические требования. Для успешного понимания необходимо изучение предлагаемой в программе

литературы и интернет-источников, подготовка презентаций по выбранным ранее разделам темы и их представление на практическом занятии.

2. При изучении Темы 2. «Обработка, обезвреживание и использования осадка. Методы и сооружения для глубокой доочистки сточных вод. Обеззараживание сточных вод» познакомиться с составом и основными свойствами осадков, методами и сооружениями для его обработки. Рассмотреть процессы сбраживания сточных вод (мезофильное и термофильное), аэробной стабилизации и условиях их применения. Познакомиться с устройством септиков, двухъярусных отстойников, метантенков, аэробных стабилизаторов, иловых площадок. Познакомиться с устройством иловых прудов и условиях их применения, способами механического обезвоживания осадка сточных вод на вакуум-фильтрах, центрифугах, ленточных и рамных прессах. Для успешного понимания темы 2 необходимо изучение предлагаемой в программе литературы и интернет-источников, подготовка презентаций по выбранным ранее разделам темы и их представление на практическом занятии.

3. При изучении Темы 3. «Основные направления интенсификации и реконструкции систем водоотведения и их сооружений. Системы водоотведения и очистки сточных вод крупных городов и малонаселённых мест» студент должен самостоятельно изучить материал, раскрывающий представление об основных направлениях интенсификации аэроционных сооружений, методах интенсификации работы биофильтров, особенностях систем водоотведения и очистных сооружений крупных городов и малых населенных пунктов. Познакомиться с устройством индивидуальных очистных сооружений, полях фильтрации, фильтрующих траншей, циркуляционных окислительных каналов, с устройством биофильтров на малых очистных сооружениях, аэротенков-отстойников с продленной аэрацией. Для успешного понимания темы 3 необходимо изучение предлагаемой в программе литературы и интернет-источников, подготовка

презентаций по выбранным ранее разделам темы и их представление на практическом занятии.

**Примерные вопросы к контрольным работам по дисциплине  
«Технологии очистки вод»:**

1. Назначение канализации и классификация сточных вод.
2. Схема канализации и ее основные сооружения.
3. Общесплавные системы канализации.
4. Раздельные системы канализации.
5. Дождевая канализация. Наружные и внутренние водостоки.
6. Дождеприемники.
7. Состав сточных вод и основные показатели.
8. Условия сброса сточных вод в водоем.
9. Определение необходимой степени очистки сточных вод.
10. Общие технологические схемы очистки сточных вод и обработки осадков.
11. Сооружения механической очистки сточных вод.
12. Песколовки и песковые площадки.
13. Горизонтальные отстойники.
14. Вертикальные отстойники.
15. Радиальные отстойники.
16. Двухъярусные отстойники.
17. Биологическая очистка сточных вод в естественных условиях.
18. Поля орошения и поля фильтрации.
19. Биологические пруды.
20. Биологическая очистка сточных вод в искусственных условиях.
21. Биологическая очистка сточных вод методами аэрации. Аэротенки.

22. Биологическая очистка сточных вод методами биофильтрации.
23. Вторичные отстойники.
24. Методы обеззараживания сточных вод.
25. Обработка, обеззараживание и утилизация осадков сточных вод

Билеты к экзамену по дисциплине «Технологии очистки вод»

Билет №1

1. Назначение канализации и классификация сточных вод.
2. Обработка, обеззараживание и утилизация осадков сточных вод.

Билет №2

1. Общесплавные системы канализации.
2. Методы обеззараживания сточных вод.

Билет №3

1. Раздельные системы канализации.
2. Биологическая очистка сточных вод методами аэрации. Аэротенки.

Билет №4

1. Состав сточных вод и основные показатели.
2. Биологические пруды.

Билет №5

1. Условия сброса сточных вод в водоем.
2. Поля орошения и поля фильтрации.

Билет №6

1. Определение необходимой степени очистки сточных вод.
2. Биологическая очистка сточных вод в естественных условиях.

Билет №7

1. Общие технологические схемы очистки сточных вод и обработки осадков.
2. Сооружения механической очистки сточных вод.



## Методические наработки, касающиеся бально-рейтинговой системы оценки знаний студентов «Технология очистки вод»

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);  
 71-85 баллов - "хорошо" (хор.);  
 55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);  
 54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

### ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Отчетность	экзамен
Количество баллов, выделенных на курс	100

### РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ ПО ВИДАМ ЗАНЯТИЙ

Блоки	Контрольные точки	Баллы
I	Посещение лекций	3
	Презентации на заданные темы	36
	Контрольные работы	11
II	экзамен	50

### РАБОЧИЙ ПЛАН

№ п/п	Вид работы	Срок отчетности	Баллы
Блок 1			
Текущая работа (Контрольная точка)			
1	Посещение лекций	октябрь	2
	Презентации на заданные темы	октябрь	12
	Контрольная работа	октябрь	5
2	Посещение лекций	ноябрь	1
	Презентации на заданные темы	ноябрь	24
	Контрольная работа	ноябрь	6
Блок 2			
Экзамен/зачет			
	Устный ответ на вопросы	январь	50

Наименование дисциплины, количество часов в интерактивной форме	Вид занятия с указанием активной части				Формируемые компетенции	Ф.И.О. преподавателя, проводившего занятия
	Лекции  Общее количество/ активная форма	Вид активных форм	Семинары  Общее количество/ активная форма	Вид активных форм		
<b>Технологии очистки вод</b>  Тема 1. Факторы, определяющие количество и режим поступления образующихся сточных вод для различных объектов канализования. Зависимость водоотведения от водопотребления. Нормы водоотведения. Нормы водоотведения (удельные расходы) для различных отраслей промышленности. Методы очистки сточных вод и обработки осадка. Технологические схемы очистки сточных вод. Механическая, химическая, биологическая очистки. Назначение дождевой сети	<b>6/2</b>	Проблемные и интерактивные лекции	<b>16/4</b>	<b>Кейс</b>	ОК-10,12, ПК-5,8	Палагушкина Ольга Викторовна, доцент
Тема 2. Обработка, обезвреживание и использования осадка. Методы и сооружения для	<b>6/2</b>	Проблемные и интерактивные лекции	16/2	Кейс	ОК-10,12, ПК-5,8	

