

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юриевна

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 05.09.2024 12:48:52

Уникальный идентификатор документа

43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbee4149f2098d7a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»**

**Факультет Агрохимии, почвоведения, экологии,
природообустройства и водопользования**

**ОПОП по направлению подготовки
20.04.02 Природообустройство и водопользование**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине**

**Б1.В.05 Технологии очистки природных, сточных вод
и обработки осадка**

Направленность (профиль) «Водоснабжение и водоотведение»

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра -	природообустройства, водопользования и охраны водных ресурсов	
Разработчик, Канд. геогр. наук, доцент		И.Г. Ушакова

ВВЕДЕНИЕ

1. Фонд оценочных средств по дисциплине является обязательным обособленным приложением к Рабочей программе дисциплины.

3. Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины.

4. При помощи ФОС осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины.

5. Фонд оценочных средств по дисциплине включает в себя: оценочные средства, применяемые для входного контроля; оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС; оценочные средства, применяемые для текущего контроля и оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины.

6. Разработчиками фонда оценочных средств по дисциплине являются преподаватели кафедры Природообустройства, водопользования и охраны водных ресурсов, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины в университете. Содержательной основой для разработки ФОС послужила Рабочая программа дисциплины.

1. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ
учебной дисциплины, персональный уровень достижения которых проверяется
с использованием представленных в п. 3 оценочных средств

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
Профессиональные компетенции					
ПК-1	Способен осуществлять сбор, обработку и систематизацию информации необходимой для проектирования и строительства объектов водоснабжения и водоотведения	ИД-2 _{ПК-1} Умеет систематизировать и подбирать технологические решения для проектируемых объектов	профессиональные задачи и определять, каким образом следует искать средства ее решения;	проводить сбор, анализ и систематизацию информации, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме исследования	работы с научно-технической, учебной, нормативной литературой, осуществления патентного поиска для разработки технологических схем
ПК-2	Способен осуществлять подготовку проектной документации и рабочей документации на основе разработки комплекса технических и технологических решений для объектов водоснабжения и водоотведения	ИД-1 _{ПК-2} Знает методики проектирования инженерных сооружений и их конструктивных элементов, методики инженерных расчетов, необходимых для проектирования систем, объектов и сооружений водоснабжения и водоотведения	основные принципы разработки технологических схем очистки природных, сточных вод и обработки осадка; знает методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов;	подбирать и обосновывать оптимальные сооружения; составлять эффективные схемы очистки природных, сточных вод и обработки осадка	применения методики проектирования инженерных сооружений и их конструктивных элементов, методики инженерных расчетов, необходимых для проектирования систем, объектов и сооружений водоснабжения и водоотведения
		ИД-2 _{ПК-2} Умеет обеспечивать соответствие качества проектов международным и государственным нормам и стандартам	современные методы очистки сточных, природных вод и обработки осадка; характеристик и технологического оборудования систем водоочистки и обработки осадка	анализировать действующие схемы очистки вод и обработки осадка; разрабатывать альтернативные схемы; внедрять новые технологии	разработки высокоэффективных схем очистки вод и обработки осадка применения новых сооружений для повышения эффективности процессов

**ЧАСТЬ 2. ОБЩАЯ СХЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ХОДА И РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общие критерии оценки и реестр применяемых оценочных средств

**2.1 Обзорная ведомость-матрица оценивания хода и результатов изучения учебной
дисциплины в рамках педагогического контроля**

Категория контроля и оценки		Режим контрольно-оценочных мероприятий				
		само- оценка	взаимо- оценка	Оценка со стороны		Комис- сионная оценка
				препода- вателя	представителя производства	
		1	2	3	4	5
Входной контроль	1			Опрос письменный, собеседование		
Индивидуализация выполнения*, контроль фиксированных видов ВАРС:	2					
- Курсовой проект	2.1					защита
Текущий контроль:	3					
- Самостоятельное изучение тем				Электронное тестирование		
- в рамках практических (семинарских) занятий и подготовки к ним	3.1	Вопросы для самоподготовки	Взаимное обсужде- ние по итогам выполнен- ных групповы х заданий			
- в рамках обще- университетской системы контроля успеваемости	3.2					Электронн ое тестирова ние по распоряже нию администр ации
Промежуточная аттестация* обучающихся по итогам изучения дисциплины	4	Вопросы для подготовки к экзамену, тестированию		Экзамен		Прием комиссией экзамена у задолжник ов
* данным знаком помечены индивидуализируемые виды учебной работы						

2.2 Общие критерии оценки хода и результатов изучения учебной дисциплины

1. Формальный критерий получения обучающимися положительной оценки по итогам изучения дисциплины:	
1.1 Предусмотренная программа изучения дисциплины обучающимся выполнена полностью до начала процесса промежуточной аттестации	1.2 По каждой из предусмотренных программой видов работ по дисциплине обучающийся успешно отчитался перед преподавателем, демонстрируя при этом должный (не ниже минимально приемлемого) уровень сформированности элементов компетенций
2. Группы неформальных критериев качественной оценки работы обучающегося в рамках изучения дисциплины:	
2.1 Критерии оценки качества хода процесса изучения обучающимся программы дисциплины (текущей успеваемости)	2.2. Критерии оценки качества выполнения конкретных видов ВАРС
2.3 Критерии оценки качественного уровня итоговых результатов изучения дисциплины	2.4. Критерии аттестационной оценки качественного уровня результатов изучения дисциплины

2.3 РЕЕСТР элементов фонда оценочных средств по учебной дисциплине

Группа оценочных средств	Оценочное средство или его элемент
	Наименование
1	2
1. Средства для входного контроля	Тестовые вопросы для проведения входного контроля
	Критерии оценки ответов на тестовые вопросы входного контроля
2. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС	Перечень тем для написания КП. Процедура выбора темы обучающимся
	Критерии оценки индивидуальных результатов выполнения курсового проекта
3. Средства для текущего контроля	Вопросы для самостоятельного изучения темы
	Общий алгоритм самостоятельного изучения темы
	Критерии оценки самостоятельного изучения темы
	Вопросы для самоподготовки по темам практических занятий
	Критерии оценки самоподготовки по темам практических занятий
4. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины	Тестовые вопросы для проведения итогового контроля (экзамена)
	Экзаменационная программа по учебной дисциплине
	Пример экзаменационного билета
	Плановая процедура проведения экзамена
	Критерии оценки ответов на тестовые вопросы итогового контроля

2.4 Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач		
Критерии оценивания								
ПК-1 Способен осуществлять сбор, обработку и систематизацию информации необходимой для проектирования и строительства объектов водоснабжения и водоотведения	ИД-2 _{ПК-1} Умеет систематизировать и подбирать технологические решения для проектируемых объектов	Полнота знаний	профессиональные задачи и определять, каким образом следует искать средства ее решения;	Не знает профессиональные задачи и определять, каким образом следует искать средства ее решения	Поверхностно ориентируется в профессиональных задачах	Свободно ориентируется в профессиональных задачах и определяет, каким образом следует искать средства ее решения	В совершенстве ориентируется в профессиональных задачах и определяет, каким образом следует искать средства ее решения	Опрос, курсовое проектирование, тестирование
		Наличие умений	проводить сбор, анализ и систематизацию информации, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме исследования	Не умеет проводить сбор, анализ и систематизацию информации, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме исследования	Умеет проводить сбор, анализ и систематизацию информации,	Умеет проводить сбор, анализ и систематизацию информации, готовить научно-технические отчеты,	В совершенстве умеет проводить сбор, анализ и систематизацию информации, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме исследования	
		Наличие навыков (владение опытом)	работы с научно-технической, учебной, нормативной литературой, осуществления патентного поиска для разработки технологических	Не владеет навыками работы с научно-технической, учебной, нормативной литературой, осуществления патентного поиска для разработки технологических схем	Слабо владеет навыками работы с научно-технической, учебной, нормативной литературой,	Владеет навыками работы с научно-технической, учебной, нормативной литературой, осуществления патентного поиска для разработки технологических схем	Свободно владеет навыками работы с научно-технической, учебной, нормативной литературой, осуществления патентного поиска для разработки технологических схем	

			схем					
ПК-2 Способен осуществлять подготовку проектной документации и рабочей документации на основе разработки комплекса технических и технологических решений для объектов водоснабжения и водоотведения	ИД-1_{ПК-2} Знает методики проектирования инженерных сооружений и их конструктивных элементов, методики инженерных расчетов, необходимых для проектирования систем, объектов и сооружений водоснабжения и водоотведения	Полнота знаний	основные принципы разработки технологических схем очистки природных, сточных вод и обработки осадка; знает методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов;	Не знает основные принципы разработки технологических схем очистки природных, сточных вод и обработки осадка; знает методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов;	Знает основные принципы разработки технологических схем очистки природных, сточных вод и обработки осадка;	Знает основные принципы разработки технологических схем очистки природных, сточных вод и обработки осадка; знает методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов;	В совершенстве ориентируется в принципах разработки технологических схем очистки природных, сточных вод и обработки осадка; знает методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов;	Опрос, курсовое проектирование, тестирование
		Наличие умений	подбирать и обосновывать оптимальные сооружения; составлять эффективные схемы очистки природных, сточных вод и обработки осадка	Не умеет подбирать, обосновывать и составлять схемы очистки природных, сточных вод и обработки осадка	Умеет подбирать и обосновывать оптимальные сооружения; составлять эффективные схемы очистки природных, сточных вод и обработки осадка	Умеет подбирать и обосновывать оптимальные сооружения; составлять эффективные схемы очистки природных, сточных вод и обработки осадка	Свободно подбирает и обосновывает оптимальные сооружения; составляет эффективные схемы очистки природных, сточных вод и обработки осадка	
		Наличие навыков (владение опытом)	применения методики проектирования инженерных сооружений и их конструктивных элементов, методики инженерных расчетов, необходимых для проектирования систем, объектов и сооружений водоснабжения и водоотведения	Не владеет опытом применения методик проектирования инженерных сооружений и расчетов объектов и сооружений систем водоснабжения и водоотведения ;	Слабо владеет опытом применения методик проектирования и инженерных расчетов сооружений систем водоснабжения и водоотведения	Владеет опытом применения методик проектирования инженерных сооружений и расчетов объектов и сооружений систем водоснабжения и водоотведения	Свободно применяет методики проектирования инженерных сооружений и их конструктивных элементов, инженерных расчетов, необходимых для проектирования систем, объектов и сооружений водоснабжения и водоотведения	
	ИД-2_{ПК-2} Умеет обеспечивать соответствие	Полнота знаний	современные методы очистки сточных, природных вод и обработки	Не знает современные методы очистки сточных, природных вод и обработки осадка;	Знаком с современными методами очистки сточных, природных вод и обработки	Знает современные методы очистки сточных, природных вод и обработки осадка; характеристики	В совершенстве знаком с современными методами очистки сточных, природных вод и обработки осадка;	

	качества проектов международных и государственных нормативных стандартов		осадка; характеристики технологического оборудования систем водоочистки и обработки осадка		осадка;	технологического оборудования систем водоочистки и обработки осадка	характеристиками технологического оборудования систем водоочистки и обработки осадка	Опрос, курсовое проектирование, тестирование
		Наличие умений	анализировать действующие схемы очистки вод и обработки осадка; разрабатывать альтернативные схемы; внедрять новые технологии	Не умеет анализировать действующие схемы очистки вод и обработки осадка; разрабатывать альтернативные схемы; внедрять новые технологии	Поверхностно знаком с анализом действующих схем очистки вод и обработки осадка	Умеет проводить анализ действующих схем очистки вод и обработки осадка, внедрять новые технологии	Умеет анализировать действующие схемы очистки вод и обработки осадка; разрабатывать альтернативные схемы; внедрять новые технологии; составлять отчеты, обзоры и публикации по теме исследования	
		Наличие навыков (владение опытом)	разработки высокоэффективных схем очистки вод и обработки осадка; применения новых сооружений для повышения эффективности процессов	Не владеет навыками разработки высокоэффективных схем очистки вод и обработки осадка; применения новых сооружений для повышения эффективности процессов	Слабо владеет навыками разработки высокоэффективных схем очистки вод и обработки осадка;	Владеет навыками разработки высокоэффективных схем очистки вод и обработки осадка; применения новых сооружений для повышения эффективности процессов	Хорошо владеет навыками разработки высокоэффективных схем очистки вод и обработки осадка; применения новых сооружений для повышения эффективности процессов	

ЧАСТЬ 3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Часть 3.1. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

**3.1.1 . Средства
для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС**

Выполнение и защита курсового проекта по дисциплине

Место КП в структуре учебной дисциплины

Разделы дисциплины, освоение которых обучающимися сопровождается или завершается выполнением КП		Компетенции, формирование/развитие которых обеспечивается в ходе выполнения и защиты КП
№	Наименование	
3	<i>Технологические схемы улучшения качества природных вод</i>	ПК-1 ПК-2
4	<i>Технологические схемы очистки сточных вод и обработки осадка</i>	

Перечень примерных тем курсовых проектов

– Разработка технологий очистки природных и сточных вод населенного пункта №...

Примерный обобщенный план-график курсового проектирования по дисциплине

Наименование этапа выполнения курсового проекта. Основные обобщенные вопросы, решаемые на этапе	Расчетная трудоемкость, час.	Примечание
1	2	3
1 Подготовительный этап		
1.1 Анализ исходных данных	0,5	
1.2 Составление плана проектирования	0,5	
1.3 Подбор нормативной, справочной и типовой документации	1	
2. Разработка темы проекта (основной этап)		
2.1 Оценка качества воды. Выбор технологической схемы водоподготовки	2	
2.2 Проектирование и расчет основных сооружений технологической схемы водоподготовки	2	
2.3 Выбор технологической схемы очистки сточных вод	2	
2.4 Проектирование и расчет основных сооружений технологической схемы очистки сточных вод	2	
2.5 Разработка предложений по утилизации осадков природных и сточных вод	2	
2.7 Графическая часть	4	
3. Заключительный этап		
3.1 Оформление отчета	2	

(пояснительной записки, чертежей)		
3.2 Подготовка к защите	1	
3.3 Защита курсового проекта	1	
Итого на выполнение курсового проекта (работы)	20	

Процедура защиты курсового проекта

Плановая процедура защиты проекта:

- Выполненный курсовой проект, состоящий из расчетно-пояснительной записки и графической части формата А1, сдается на проверку преподавателю за 2 недели до окончания семестра. После проверки курсового проекта студент должен внести в него исправления по всем отмеченным преподавателем замечаниям;
- Защита курсового проекта студентом проводится вне аудиторных занятий, дата защиты определяется графиком защит курсовых проектов, составленным преподавателем и утвержденным на заседании кафедры. Дается время для сообщения обучающемуся 5-7 мин. (с презентацией), где он излагает основные конструктивные решения, принятые в проекте.
- Вопросы защищающемуся задаются ведущим преподавателем, членами комиссии и присутствующими на защите обучающимися. Продолжительность защиты курсового проекта — 20 минут. На защиту выносятся все разделы курсового проекта;

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- Оценка курсового проекта рейтинговая. Максимальное количество баллов — 100 — распределяется следующим образом:

- за защиту курсового проекта — 50;
- содержание курсового проекта — 40;
- оформление курсового проекта — 10.

Баллы за содержание и оформление курсового проекта выставляются преподавателем в оценочный лист при проверке и после исправления замечаний по проекту корректировке не подлежат;

- Подводится итог по защите ведущим преподавателем и объявляется результат с оценкой. Студенту, набравшему суммарно:

1. от 100 до 90 баллов выставляется оценка «отлично»;
2. от 89 до 75 баллов - «хорошо»;
3. от 74 до 60 баллов - «удовлетворительно».

- Если количество баллов менее 60, то студент проходит процедуру защиты курсового проекта повторно. Дату и время повторной защиты устанавливает преподаватель.

По результатам защиты КП исправленный вариант проекта с заполненными оценочными листами выставляется в ЭИОС.

3.1.2. ВОПРОСЫ

для проведения входного контроля

Основные требования нормативной документации:

- к качеству природных вод,
- условиям сброса сточных вод в водоемы.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

ответов на вопросы входного контроля

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если вопрос раскрыт, во время дискуссии высказывается собственная точка зрения на обсуждаемую проблему, демонстрируется способность аргументировать доказываемые положения и выводы.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся не способен доказать и аргументировать собственную точку зрения по вопросу, не способен ссылаться на мнения ведущих специалистов по обсуждаемой проблеме.

ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ
для проведения входного контроля

1. Цветность вод измеряется в платиново-кобальтовой шкалы.
2. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения в настоящее время нормируются
ГОСТ 2874-82;
СанПиН 2.1.4.1074-01;
ГОСТ 2761-84;
СНиП 2.04.02-84*
3. Степень минерализации природных вод определяется.....
суммой катионов и анионов
количеством катионов
количеством анионов
суммой катионов Ca^{2+} и Mg^{2+}
4. Привести в соответствие тип природных вод и степень минерализации

1. до 1 г/л	1. пресные
2. 1-3 г/л	2. солоноватые
3. 3-10 г/л	3. засоленные
4. 10-50 г/л	4. соленые
	5. морские
5. Привести в соответствие тип природных вод и величину pH

1. щелочные	1. 11-14
2. слабощелочные	2. 8-10
3. нейтральные	3. 7
4. слабокислые	4. 4-6
5. кислые	5. 1-3
	6. 0
	7. более 15
6. Оптимальное содержание фтора в питьевой воде (СанПиН 2.1.4.1074-01) составляетмг/л.
7. Оптимальная концентрация фтора в питьевой воде согласно СанПиН 2.1.4.1074-01 составляет ...
0,2...0,5 мг/л;
0,7...1,5 мг/л;
1,7...2,1 мг/л.
1,2...1,5 мг/л
8. Карбонатная жесткость обусловлена содержанием в воде ...
фосфатов кальция и магния;
гидрокарбонатов и карбонатов кальция и магния;
хлоридов кальция и магния;
сульфатов кальция и магния.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ
ответов на вопросы входного контроля

- оценка **«зачтено»** выставляется обучающемуся, если получено более 51% правильных ответов.
- оценка **«не зачтено»** - получено менее 50% правильных ответов.

3.1.3 Средства для текущего контроля

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
«Показатели качества вод»

- 1) Нормативные требования к качеству воды различных потребителей.
- 2) Условия сброса сточных вод в водоем.
- 3) Состав и свойства сточных вод.

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
«Основные методы очистки природных и сточных вод»

- 1) Дезодорация, дегазация воды.
- 2) Умягчение и обезжелезивание воды
- 3) Системы оборотного водоснабжения
- 4) Механические методы очистки природных и сточных вод.
- 5) Физико-химические методы очистки природных и сточных вод.
- 6) Биологические методы очистки природных и сточных вод

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
«Технологические схемы улучшения качества природных вод»

- 1) Коагулирование примесей воды. *Определение дозы коагулянта и показателей осаждаемости взвеси.*
- 2) Реагентное хозяйство.
- 3) Смешение воды с вводимыми реагентами
- 4) Осаждение взвеси в свободном объеме.
- 5) Осветление в слое взвешенного осадка.
- 6) Фильтрация (медленная и быстрая).
- 7) Контактное осветление

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
«Технологические схемы очистки сточных вод и обработки осадка»

- 1) Сооружения механической очистки.
- 2) Биологическая очистка, основные сооружения.
- 3) Сооружения физико-химической очистки сточных вод.
- 4) Флотация.
- 5) Глубокая доочистка и обеззараживание сточных вод.

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
«Процессы и сооружения обработки осадков природных и сточных вод»

- 1) Сооружения для обезвоживания осадков природных и сточных вод.
- 2) Утилизация осадков сточных вод.

ОБЩИЙ АЛГОРИТМ
самостоятельного изучения темы

1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля).
2) На этой основе составить развёрнутый план изложения темы
3) Выбрать форму отчетности конспектов(план – конспект, текстуальный конспект, свободный конспект, конспект – схема)
2) Оформить отчётный материал в установленной форме в соответствии методическими рекомендациями
3) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем
4) Предоставить отчётный материал преподавателю по согласованию с ведущим преподавателем
5) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы
6) Принять участие в указанном мероприятии, пройти рубежное тестирование по разделу на аудиторном занятии и заключительное тестирование в установленное для внеаудиторной работы время

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ самостоятельного изучения темы

- оценка «зачтено» выставляется, если студент на основе самостоятельно изученного материала, смог всесторонне раскрыть содержание темы при рубежном тестировании по разделам в ИОС.

- оценка «не зачтено» выставляется, если на основе самостоятельно изученного материала, не смог раскрыть содержание темы, не прошел рубежное тестирование в ИОС.

ВОПРОСЫ для самоподготовки к практическим (аудиторным) занятиям

Тема 1. Характеристика источников водоснабжения. Требования к качеству воды и их классификация.

- 1) Типы водоисточников.
- 2) Основные нормативные документы, применяемые для оценки качества воды.
- 3) Требования и правила выбора источников централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения
- 4) Концентрация загрязнений сточных вод и нормативы качества очистки.

Задача 1. Определить класс поверхностного водоисточника и назначить технологию водоподготовки.

Задача 2. Определить класс подземного водоисточника и назначить технологию водоподготовки.

Тема 2. Определение органолептических характеристик природных и сточных вод

- 1) Основные характеристики качества вод.
- 2) Методики определения органолептических, химических и микробиологических показателей качества воды.

Задача 1. Основные способы физико-химической обработки воды в зависимости органолептических, химических и микробиологических от показателей качества.

Задача 2. Состав сооружений водоподготовки при реагентном и безреагентном способах обработки воды.

Тема 3. Влияние сточных вод на водоем. Условия сброса сточных вод в водоем

- 1) Допустимые изменения качества вод в водоемах после сброса сточных вод.
- 2) Предельно-допустимые концентрации загрязнений.

Задача 1. Рассчитать степень очистки по БПК и растворенному кислороду.

Тема 4. Механические методы очистки природных и сточных вод

- 1) Эффективность различных способов очистки
- 2) Выбор технологических схем водоподготовки и очистки сточных вод.

Задача 1. Подобрать основные сооружения механической очистки в зависимости от заданных параметров

Задача 2. Подобрать основные сооружения биологической очистки в зависимости от заданных параметров

Тема 5. Физико-химические методы очистки природных и сточных вод

- 1) Флотационные сооружения.
- 2) Типы флотаторов.

Тема 6. Биологические методы очистки природных и сточных вод

- 1) Основные сооружения, применяемые при биологических методах очистки сточных вод.

Задача 1. Подобрать состав сооружений биологической очистки при заданных исходных параметрах.

Тема 7. Предварительное осветление воды

- 1) Коагулирование примесей воды и его применение при очистке воды
- 1) Понятия коагуляции и флокуляции
- 2) Методики определения дозы коагулянта и показателей осаждаемости взвеси.
- 3). Состав реагентного хозяйства. Назначение основных сооружений.
- 4) Типы смесителей

- 5) Основные типы отстойников
- 6) Осветлители со взвешенным осадком

Тема 8. Сооружения для заключительного осветления воды

- 1) Медленные и скорые фильтры
- 2) Контактное осветление воды

Задача 1. Определить тип фильтра и его основные параметры.

Задача 2. Конструкции контактных осветлителей

Тема 9. Сооружения для механической и биологической очистки воды

- 1) Решетки-дробилки. Песколовки. Отстойники
- 2) Капельные и высоконагружаемые биофильтры
- 3) Аэротенки. Аэротенки-отстойники. Аэротенки-биофильтры. Мембранные биореакторы

Тема 10. Сооружения физико-химической очистки сточных вод.

- 1) Флотаторы. Конструктивные особенности.
 - 2) Глубокая доочистка.
 - 3) Обеззараживание сточных вод: Водосливы-аэраторы. Ершовые смесители. Лоток Паршалля.
- Задача 1. Назначить дозу хлора для обеззараживания очищенных сточных вод.

Тема 11. Обработка и утилизация осадков сточных вод

- 1). Аэробная стабилизация осадка. Уплотнение аэробно стабилизированного осадка
- 2). Анаэробное сбраживание осадка – метантенки, газгольдеры.
- 3) Сооружения для естественного и механического обезвоживания осадка (песковые и иловые площадки, вакуум-фильтры и фильтр-прессы, осадительные горизонтальные центрифуги, шнековые центрифуги).

Шкала и критерии оценивания самоподготовки по темам практических (аудиторных) занятий

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Владеет методиками при решении практических задач.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчетный материал в виде реферата на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Затрудняется решать практические задачи.

3.1.4. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

ФОНД ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

для контроля знаний по дисциплине

« Технологии очистки природных, сточных вод и обработки осадка»

1. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения в настоящее время нормируются

- ГОСТ 2874-82;
- + СанПиН 2.1.4.1074-01;
- ГОСТ 2761-84;
- СНиП 2.04.02-84*

2. Норматив содержания термотолерантных колиформных бактерий в питьевой воде согласно СанПиН 2.1.4.1074-01 составляет

- + отсутствие в 100мл;
- 3 в 1л;
- 1000 в 1л.

- 3. Норматив содержания колифаг в питьевой воде согласно СанПиН 2.1.4.1074-01 составляет ...**
1 в 1000мл;
3 в 20мл;
+ отсутствие в 100мл.
- 4. Норматив «общее микробное число» в питьевой воде согласно СанПиН 2.1.4.1074-01 составляет**
+ не более 50 колоний бактерий в 1мл;
не более 100 бактерий в 1мл;
не менее 100 бактерий в 1мл.
- 5. В зависимости от содержания гумусовых веществ, обуславливающих цветность воды, источники водоснабжения бывают (3 варианта ответа)**
+ средней цветности
+ цветные
малоцветные
окрашенные,
темноцветные
+ высокой цветности
- 6. Норматив мутности питьевой воды в соответствии с СанПиН 2.1.4.1074-01 составляет**
8,0 мг/л;
10,0 мг/л;
12,0 мг/л;
1,0 мг/л;
+ 1,5 мг/л
- 7. Предельно допустимое содержание остаточного алюминия в питьевой воде согласно СанПиН 2.1.4.1074-01 составляет**
2,0 мг/л;
1,0 мг/л;
0,3 мг/л;
+ 0,5 мг/л;
1,5 мг/л
- 8. Норматив цветности питьевой воды в соответствии с СанПиН 2.1.4.1074-01 составляет ...**
+ 20 градусов
5 баллов
10 градусов
- 9. Предельно-допустимая концентрация полиакриламида (ПАА) в питьевой воде согласно СанПиН 2.1.4.1074-01 составляет**
5 мг/л;
0,3 мг/л;
8 мг/л;
1,5 мг/л
+ 2,0 мг/л
- 10. Период массового развития водорослей («цветение» водоемов) приходится на период**
зимний
+ летний
осенний
весенний
- 11. Степень минерализации природных вод определяется.....**
+ суммой катионов и анионов
количеством катионов
количеством анионов
суммой катионов Ca^{2+} и Mg^{2+}
- 12. Согласно ГОСТ 2761-84 «Источники хозяйственно-питьевого водоснабжения...» поверхностные источники водоснабжения подразделяются на класса**

- два
- + три
- четыре
- пять
- шесть

13. Классификатор технологий очистки природных вод с учетом антропогенных загрязнений был предложен.....

- О.А. Алекиным
- Л.А. Кульским
- + М.Г. Журбой, Л.И. Соколовым, ЖМ. Говоровой
- С.А. Щукаревым
- специалистами фирмы «Дегремон»

14. Привести в соответствие тип природных вод и значения мутности

- | | |
|--------------------|---------------------|
| 1. до 50 мг/л | 1. маломутные |
| 2. 50-250 мг/л | 2. средней мутности |
| 3. 250-1500 мг/л | 3. мутные |
| 4. свыше 1500 мг/л | 4. высокомутные |
| | 5. сверхмутные |

15. Привести в соответствие тип природных вод и значения цветности

- | | |
|-------------------|----------------------|
| 1. . до 35 град | 1. малоцветные |
| 2. 35-120 град | 2. средней цветности |
| 3. свыше 120 град | 3. высокой цветности |
| | 4. бесцветные |

16. Привести в соответствие тип природных вод и степень минерализации

- | | |
|--------------|----------------|
| 1. до 1 г/л | 1. пресные |
| 2. 1-3 г/л | 2. солоноватые |
| 3. 3-10 г/л | 3. засоленные |
| 4. 10-50 г/л | 4. соленые |
| | 5. морские |

17. Привести в соответствие тип природных вод и величину pH

- | | |
|------------------|-------------|
| 1. щелочные | 1. 11-14 |
| 2. слабощелочные | 2. 8-10 |
| 3. нейтральные | 3. 7 |
| 4. слабокислые | 4. 4-6 |
| 5. кислые | 5. 1-3 |
| | 6. 0 |
| | 7. более 15 |

**18. Технологические схемы водоподготовки по способу очистки классифицируются на
ВЫБИРЕТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА**

- химические
- физические;
- + реагентные;
- биологические;
- + безреагентные.

**19. По характеру движения обрабатываемой воды технологические схемы водоподготовки бывают
ВЫБИРЕТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА**

- + самотечные (безнапорные)
- самоходные
- + напорные;
- вакуумные.

20. По числу технологических процессов и числу ступеней каждого из них технологические схемы водоподготовки бывают

- одно-, двух- и многочисленными, двух-, трех- и многоступенчатыми;
- + одно-, двух- и многопроцессными, двух-, трех- и многоступенчатыми;
- одно-, двух- и многоколенные, двух-, трех- и многочисленные.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ИТОГОВОГО ТЕСТИРОВАНИЯ:

- Оценка «**отлично**», если количество правильных ответов от 81-100%.
- Оценка «**хорошо**», если количество правильных ответов от 71-80%.
- Оценка «**удовлетворительно**», если количество правильных ответов от 61-70%.
- Оценка «**неудовлетворительно**», если количество правильных ответов менее 60%.

ВОПРОСЫ

для подготовки к итоговому контролю

1. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения.
2. Требования ГОСТ 2761-84 «Источники хозяйственно-питьевого водоснабжения...» и подразделение поверхностных и подземных источников водоснабжения на классы.
3. Классификация примесей природных вод по их фазово-дисперсному состоянию.
4. Классификация примесей природных вод по химическому составу растворенных примесей.
5. Классификатор технологий очистки природных вод с учетом антропогенных загрязнений.
6. Классификация технологических схем водоподготовки по способу очистки.
7. Классификация технологических схем водоподготовки по характеру движения обрабатываемой воды.
8. Классификация технологических схем водоподготовки по числу технологических процессов и числу ступеней каждого из них.
9. Классификация технологических схем водоподготовки по эффекту осветления.
10. Сооружения, применяемые при безреагентном способе водоподготовки.
11. Сооружения, применяемые при реагентном способе водоподготовки.
12. Повторное использование промывной воды. Коэффициент расходования воды на собственные нужды станции водоподготовки без повторного использования и с повторным использованием промывной воды.
13. Принципы расположения основных сооружений технологической схемы по мере продвижения воды.
14. Коагуляция примесей воды. Объемная и контактная коагуляция. Доза коагулянта.
15. Флокулянты, применяемые при обработке воды.
16. Смесительные устройства. Гидравлические и механические смесители. Конструкции и принципы расчета.
17. Камеры хлопьеобразования. Назначение. Виды. Конструкции и принципы расчета.
18. Флотация. Сущность процесса. Типы и конструкции сооружения.
19. Фильтрация воды. Виды фильтров. Конструкции и принципы расчета.
20. Классификация скорых фильтров с зернистой загрузкой по направлению фильтрующего потока.
21. Классификация фильтров с зернистой загрузкой по числу фильтрующих слоев.
22. Классификация фильтров с зернистой загрузкой по рабочему давлению.
23. Классификация фильтров с зернистой загрузкой по скорости фильтрования.
24. Контактные осветлители. Технология очистки воды на контактных осветлителях.
25. Фильтры с плавающей загрузкой. Область применения. Особенности работы.
26. Обеззараживание воды. Назначение. Методы обеззараживания. Достоинства и недостатки различных методов.
27. Дезодорация воды. Назначение. Технология процесса.
28. Зоны санитарной охраны водопроводных очистных сооружений.
29. Умягчение воды. Назначение. Методы умягчения.
30. Опреснение воды.
31. Обессоливание воды.
32. Обезжелезивание воды. Методы и сооружения.
33. Методы удаления марганца из воды.
34. Дегазация воды. Назначения, принципы технологии, сооружения.
35. Виды сточных вод. Классы опасности вредных веществ. Категории водоемов по назначению.
36. Классификация загрязнений сточных вод по физическому состоянию, по природе загрязнений.
37. Норматив качества воды по БПК, растворенному кислороду в расчетном створе для реки.
38. Методы очистки сточных вод.
39. Сооружения блока механической очистки сточных вод. Эффективность механической очистки сточных вод.
40. Сооружения блока биологической очистки сточных вод в искусственных условиях.
41. Песколовки. Назначение. Характеристика песколовки по характеру движения сточных вод.
42. Отстойники. Классификация отстойников по направлению движения сточных вод.

- 43. Классификация биофильтров по конструктивным особенностям загрузочного материала. Вентиляция биофильтров.
- 44. Характеристики активного ила:
- 45. Аэротенки. Аэрационные системы аэротенков:
- 46. Биологические пруды.
- 47. Основные показатели осадков сточных вод:
- 48. Методы стабилизации осадков.
- 49. Сооружения анаэробного сбраживания осадка. Температурные режимы анаэробного сбраживания осадков
- 50. Способы механического обезвоживания осадка:
- 51. Способы депонирования осадков.
- 52. Классификация выпусков сточных вод по типу водного объекта, по месту расположения выпуска.

Бланк экзаменационного билета

Образец

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»
Кафедра Природообустройства, водопользования и охраны водных ресурсов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №...

по дисциплине

**«Технологии очистки природных, сточных вод и обработки осадка
»**

- 1. Медленные безреагентные фильтры, регенерируемые горизонтальным смывом загрязнений. Достоинства и недостатки безреагентного осветления.
 - 2. Виды сточных вод. Классы опасности вредных веществ. Категории водоемов по назначению
- Задача:**
Рассчитать водоворотную камеру хлопьеобразования при расходе обрабатываемой воды 5000 м³/сут, время пребывания воды в камере 20 мин, высота камеры – 3,5 м, число рабочих камер – 6.

ПЛАНОВАЯ ПРОЦЕДУРА проведения экзамена

Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	экзамен
Место экзамена в графике учебного процесса:	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по университету
	2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета
Форма экзамена -	<i>Письменный</i>
Время проведения экзамена	Дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом факультета

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

«Отлично» – студент показывает прочные знания, творческое мышление, умеет анализировать имеющиеся результаты, стройно, грамотно излагать усвоенный материал, знаком с учебной и специальной литературой, владеет навыками и приемами решения отдельных задач.

«Хорошо» – студент показывает твердые знания в объеме учебной программы, не допускает неточностей при изложении материала, правильно применяет теоретические знания, владеет необходимыми навыками в осуществлении практических задач

«Удовлетворительно» – студент показывает определенные знания в пределах учебной программы, не допускает неточности. Отсутствует последовательность в изложении материала. Проявляет неуверенность при выполнении практической работы.

«Неудовлетворительно» - студент не знает большей части материала, не отвечает на дополнительные вопросы, путается в ответах, испытывает большие трудности при решении задач.

ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ

Фонд оценочных средств учебной дисциплины Б1.В.05 Технологии очистки
природных, сточных вод и обработки осадка
в составе ОПОП 20.04.02 – Природообустройство и водопользование

1 Рассмотрен и одобрен в качестве базового варианта:

а) На заседании обеспечивающей преподавание кафедры природообустройства,
водопользования и охраны водных ресурсов
протокол № 14 от 07.06.2021.

И.о.зав. кафедрой, канд. с.-х. наук, доцент

Ю.В. Корчевская

б) На заседании методической комиссии по направлению 20.04.02 – Природообустройство и
водопользование;

протокол № 11 от 08.06.2021.

Председатель МКН – 20.04.02

В.В. Попова

2. Рассмотрен и одобрен внешним экспертом

Начальник цеха очистных сооружений и сетей водоотведения
Производственной дирекции АО «ОмскВодоканал»



В.Р. Шмунк

ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к фонду оценочных средств учебной дисциплины
Б1.В. 05 Технологии очистки природных, сточных вод и обработки осадка
в составе ОПОП 20.04.02 – Природообустройство и водопользование

Ведомость изменений

Срок, с которого вводится изменение	Номер и основное содержание изменения и/или дополнения	Отметка об утверждении/ согласовании изменений	
		инициатор изменения	руководитель ОПОП или председатель МКН