

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИС: Комарова Светлана Юриевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 02.07.2025 13:30:14

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e38108031227e81add207cbe4149f2098d7a

**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
20.03.02 Природообустройство и водопользование**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине**

**Б1.В.ДВ.01.02 Методы физико-химического и микробиологического
анализа вод**

**Направленность (профиль) - Управление водными ресурсами и
водопользование с дополнительной квалификацией "Экономист предприятия"**

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-2	Способен осуществлять предпроектную подготовку технических решений систем и сооружений водопользования	ИД-1 _{ПК-2} использует принципы и методы сбора и анализа исходных данных для проектирования технологии водоподготовки	Физические, химические и биологические свойства воды, характеристик у и классификацию примесей воды	применять основные методы санитарно-бактериологического анализа природных и сточных вод	получения и обработки информации в отношении оценки и контроля качества воды по ряду показателей
		ИД-2 _{ПК-2} проводит изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов для обоснования принимаемых решений при технологиях водоподготовки	основные методы анализа и приборы для определения параметров качества воды	принимать решения о пригодности воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения по санитарно-гигиеническим показателям или необходимости применения соответствующих методов водоподготовки	первичными навыками выполнения тестовых анализов воды по содержанию некоторых компонентов

**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			вопросы		
Индивидуализация выполнения*, контроль фиксированных видов ВАРС:	2					
- Электронная презентация	2.1		Взаимное обсуждение представленной электронной презентации	- Электронная презентация		
Текущий контроль:	3					
- Самостоятельное изучение тем			Вопросы для самоподготовки			
- в рамках практических (семинарских) занятий и подготовки к ним	3.1		Вопросы для самоподготовки			
- в рамках обще-университетской системы контроля успеваемости	3.2					выборочное электронное тестирование по распоряжению администрации
Рубежный контроль:	4					
- по итогам изучения разделов	4.1			Защита лабораторных работ		
Промежуточная аттестация* обучающихся по итогам изучения дисциплины	5		тестирование для дифференцированного зачета			
* 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 выполнения электронной презентации. Процедура выбора темы обучающимся
	Критерии оценки электронной презентации
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 аудиторных занятий
	Критерии оценки самоподготовки по темам аудиторных занятий
4. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины	Вопросы для проведения электронного тестирования
	Критерии оценки ответов на тестовые вопросы
	Тестовые вопросы для проведения итогового контроля (дифференцированного зачета)
	Критерии оценки ответов на тестовые вопросы для дифференцированного зачета

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

ЭП Описание показателей, критериев и шкал оценивания и статус формирования компетенции 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-2 Способен осуществлять предпроектную подготовку технических решений систем и сооружений водопользования	ИД-1 _{ПК-2} использует принципы и методы сбора и анализа исходных данных для проектирования технологии водоподготовки	Полнота знаний	физические, химические и биологические свойства воды, характеристику и классификацию примесей воды	Не знает физические, химические и биологические свойства воды, характеристику и классификацию примесей воды	Поверхностно ориентируется в физических, химических и биологических свойствах воды, характеристику и классификацию примесей воды	Свободно ориентируется в основных физических, химических и биологических свойствах воды, характеристику и классификацию примесей воды	В совершенстве владеет знаниями физических, химических и биологических свойств воды, характеристиками и классификацией примесей воды	Итоговое тестирование, презентация
		Наличие умений	применять основные методы санитарно-бактериологического анализа природных и сточных вод	Не умеет применять основные методы санитарно-бактериологического анализа природных и сточных вод	Не уверенно применяет основные методы санитарно-бактериологического анализа природных и сточных вод	Умеет применять основные методы санитарно-бактериологического анализа природных и сточных вод	Уверенно применяет основные методы санитарно-бактериологического анализа природных и сточных вод	
		Наличие навыков (владение опытом)	получения и обработки информации в отношении оценки и контроля качества воды по ряду показателей	Не имеет навыков получения и обработки информации в отношении оценки и контроля качества воды по ряду показателей	Слабо владеет навыками получения и обработки информации в отношении оценки и контроля качества воды по ряду показателей	Владеет навыками получения и обработки информации в отношении оценки и контроля качества воды по ряду показателей	Уверенно владеет навыками получения и обработки информации в отношении оценки и контроля качества воды по ряду показателей	
	ИД-2 _{ПК-2} проводит изыскания по	Полнота знаний	основные методы анализа и	Не знает основные методы анализа и	Поверхностно знаком с основными методами	Знает основные методы анализа и	Уверенно проявляет знания методов	

	оценке состояния природных и природно-техногенных объектов для обоснования принимаемых решений при технологиях водоподготовки		приборы для определения параметров качества воды	приборы для определения параметров качества воды	анализа и приборами для определения параметров качества воды	приборы для определения параметров качества воды	анализа и приборов для определения параметров качества воды	Итоговое тестирование, презентация
		Наличие умений	принимать решения о пригодности воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения по санитарно-гигиеническим показателям или необходимости применения соответствующих методов водоподготовки	Не умеет принимать решения о пригодности воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения по санитарно-гигиеническим показателям или необходимости применения соответствующих методов водоподготовки	Умеет принимать решения о пригодности воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения по санитарно-гигиеническим показателям или необходимости применения соответствующих методов водоподготовки	Умеет принимать решения о пригодности воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения по санитарно-гигиеническим показателям или необходимости применения соответствующих методов водоподготовки	Уверенно принимает решения о пригодности воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения по санитарно-гигиеническим показателям или необходимости применения соответствующих методов водоподготовки	
		Наличие навыков (владение опытом)	первичными навыками выполнения тестовых анализов воды по содержанию некоторых компонентов	Не владеет первичными навыками выполнения тестовых анализов воды по содержанию некоторых компонентов	Не уверенно показывает владение первичными навыками выполнения тестовых анализов воды по содержанию некоторых компонентов	Имеет первичные навыки выполнения тестовых анализов воды по содержанию некоторых компонентов	Обладает уверенными первичными навыками выполнения тестовых анализов воды по содержанию некоторых компонентов	

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

Учебные задачи, которые должны быть решены обучающимся в рамках выполнения электронной презентации:

- детальное рассмотрение наиболее актуальных проблем изучаемой дисциплины;
- формирование и отработка навыков оценки качества воды, накопление опыта работы с научной литературой, подбора и анализа фактического материала;
- совершенствование в изложении своих мыслей, критики, самостоятельного построения структуры работы, постановки задач, раскрытие основных вопросов, умение сформулировать логические выводы и предложения.

ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА электронных презентаций

Тема реферата (презентации)	Основные вопросы реферата (презентации)
Электрохимические методы анализа (ЭХМА)	<i>Потенциометрия. Потенциометрическое титрование. Кулонометрия. Кондуктометрия.</i>
Оптические и спектральные методы анализа	<i>Колориметрия. Фотозлектроколонометрия. Спектрофотометрия. Флуориметрия.</i>
Хроматографические методы анализа	<i>Газовая хроматография. Жидкостная хроматография. Ионообменная хроматография. Масс-спектрометрия.</i>
Производственный контроль качества работ по водоподготовке	<i>Гидравлический контроль. Физико-химический контроль. Бактериологический контроль. Технологический контроль.</i>
Технологический контроль	<i>Виды технологического контроля. Методики проведения контроля. Пробное коагулирование и хлорирование воды. Основные контролируемые показатели.</i>
Основные показатели состава сточных вод и их технологическая оценка	<i>Биологические факторы самоочищения водоемов. Биологические методы очистки природных и сточных вод. Характеристика состава сточных вод. Условия спуска сточных вод в водоемы.</i>
Основные принципы санитарно-бактериологической оценки качества вод	<i>Требования, предъявляемые к источникам водоснабжения (СанПиН 1.2.3684-21). Нормирование качества питьевой воды централизованных и нецентрализованных систем водоснабжения (СанПиН 1.2.3685-21). Загрязнение водоемов патогенными микроорганизмами и распространение возбудителей инфекционных болезней через воду.</i>

Процедура оценивания

При аттестации бакалавра по итогам его работы над электронной презентацией, руководителем используются критерии оценки качества **процесса подготовки** электронной презентации, критерии оценки **содержания** электронной презентации, критерии оценки **оформления** электронной презентации, **критерии оценки участия обучающегося в контрольно-оценочном мероприятии.**

1. Критерии оценки содержания электронной презентации: степень раскрытия темы;

самостоятельность и качество анализа теоретических положений; глубина проработки, обоснованность методологической и методической программы исследования; качество анализа объекта и предмета исследования; проработка литературы при выполнении электронной презентации.

2. *Критерии оценки оформления электронной презентации:* логика и стиль изложения; структура и содержание; объем и качество выполнения иллюстративного материала общий уровень грамотности изложения.

3. *Критерии оценки качества подготовки электронной презентации:* способность работать самостоятельно; способность творчески и инициативно решать задачи; способность рационально планировать этапы и время выполнения дисциплинированность, соблюдение плана, способность вести дискуссию, выстраивать аргументацию с использованием результатов исследований, демонстрация широты кругозора;

4. *Критерии оценки участия бакалавра в контрольно-оценочном мероприятии:* способность и умение публичного выступления с докладом и электронной презентацией; способность грамотно отвечать на вопросы;

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка **«зачтено»** выставляется, если студент оформил отчетный материал в виде электронной презентации на основе самостоятельного изученного материала, смог осветить основное теоретическое содержание темы.

- оценка **«не зачтено»** выставляется, если студент неаккуратно оформил отчетный материал на основе самостоятельного изученного материала, не смог раскрыть теоретическое содержание темы.

ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА

*курсовых работ
не предусмотрено УП*

3.1.2. ВОПРОСЫ

для проведения входного контроля

1. Какие виды воды Вы знаете?
2. Дайте определения: нитратам, нитритам, жесткости воды, щелочности воды, водородному показателю, ионному обмену.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

ответов на вопросы входного контроля

- оценка **«зачтено»** выставляется обучающемуся, если он дал развернутый ответ на поставленные вопросы;

- оценка **«не зачтено»** - выставляется обучающемуся, если ответ на поставленные вопросы отсутствует или не полностью раскрывает содержание

3.1.3 Средства для текущего контроля

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

« Оптические методы анализа»

- 1 - Классификация оптических методов.
- 2 - Колориметрия.
- 3 - Фотозлектроколлонометрия.
- 4 - Спектрофотометрия.
- 5 - Флуориметрия.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Современная аппаратура для физико-химического анализа воды»

- 1 - Потенциометрия.
- 2 - Потенциометрическое титрование.
- 3 - Кулонометрия.
- 4 - Кондуктометрия.
- 5 - Газовая хроматография.
- 6 - Жидкостная хроматография.

7 - Ионообменная хроматография.

8 - Масс-спектрометрия

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Практическое применение физико-химического анализа воды на предприятиях ВХК»

1. Организация контроля качества природных, питьевых и сточных вод.
2. Анализ вод питьевого качества
3. Анализ качества очистки сточных вод.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Виды, источники и характеристики погрешностей при проведении физико-химических анализов воды»

1. Отбор проб. Анализы на месте отбора проб воды.
2. Погрешности измерений.
3. Методы обработки и оформления результатов анализа воды.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Требования, предъявляемые к источникам водоснабжения (СанПиН 1.2.3684-21).

Нормирование качества питьевой воды (СанПиН 1.2.3685-21).»

1. Вода и ее свойства. Антропогенная деятельность человека и ее влияние на качество воды
2. Примеси и оценка качества природных вод.
3. Органолептические и обобщенные химические нормативы качества питьевой воды.
4. Требования, предъявляемые к источникам водоснабжения (СанПиН 1.2.3684-21).
5. Нормирование качества питьевой воды (СанПиН 1.2.3685-21).

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Характеристика состава сточных вод. Основные показатели состава сточных вод и их технологическая оценка. Условия спуска сточных вод в водоемы»

- 1 Правило фаз
- 2 Электролитическая диссоциация воды
- 3 Свойства растворов электролитов
- 4 Гидролиз солей
- 5 Буферные свойства
- 6 Окислительно-восстановительные реакции.
- 7 Щелочность. Углекислотное равновесие.
- 8 Жесткость воды.
- 9 Виды окисляемости воды.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Контроль процессов механической очистки сточных вод»

Контроль работы:

- решеток,
- дробилок,
- решеток-дробилок,
- песколовок,
- первичных отстойников.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Контроль процессов доочистки и обеззараживания сточных вод»

1. Контроль процессов преаэрации и биокоагуляции,
2. Процессы метанового брожения и их технологическая оценка.
3. Контроль процессов сушки и обезвоживания осадков.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Контроль процессов обработки производственных сточных вод»

1. Методы обработки производственных стоков.
2. Подготовительная обработка стоков и контроль процессов.
3. Методы извлечения загрязнений из стоков и контроль процессов.
4. Деструктивные методы очистки стоков.

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
«Строение бактериальной клетки»

- Клеточная оболочка бактерий
- Митохондрии
- Жгутики и фимбрии
- Ядро (нуклеоид)
- Запасные питательные вещества

Методы изучения строения клетки

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
« Влияние факторов внешней среды на жизнедеятельность микроорганизмов»

1. Отношение микроорганизмов к температуре
2. Влияние влажности, воздействие ионизирующего излучения
3. Активная реакция среды и окислительно-восстановительный потенциал

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
« Биологические факторы самоочищения водоемов»

1. Характер и источники загрязнения водоемов.
2. Биоценозы открытых водоемов.
3. Первичное и вторичное загрязнение.
4. Процессы самоочищения водоемов и роль в них различных групп микроорганизмов.
5. Система сапробности организмов и ее применение для оценки степени загрязнения водоемов.

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
« Загрязнение водоемов патогенными микроорганизмами и распространение возбудителей инфекционных болезней через воду»

1. Постоянная микрофлора человека и животных.
2. Источники загрязнения водоемов патогенной микрофлорой.
3. Виды кишечных инфекций.

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

1. **Характеристика основных приемов очистки сточных вод.**
2. Свободные культуры (активный ил):
3. Фиксированные (прикрепленные) культуры
4. Экологические системы основных очистных сооружений канализации: *искусственных аэрационных* (аэротенка, биофильтра); *естественных аэрационных* (биологических прудов, полей фильтрации и орошения).

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
« Характеристика состава сточных вод. Основные показатели состава сточных вод и их технологическая оценка. Условия спуска сточных вод в водоемы»

1. Основные показатели состава сточных вод и их технологическая оценка.
2. Условия спуска сточных вод в водоемы.
3. Значение микроорганизмов в процессах очистки сточных вод.

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
«Биологическая предочистка природных вод»

1. Медленная фильтрация.
2. Концепция биологически активного угля.
3. Биологическое удаление железа и марганца.

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
«Методы борьбы с зарастанием и цветением водоемов, биообрастаниями водопроводных

сооружений»

1. Вредная деятельность гидробионтов: цветение водоема, его влияние на работу водопроводных очистных сооружений и меры борьбы с ними
2. Биологические помехи в водоснабжении, вызываемые аллохтонными организмами.
3. Влияние обрастаний на качество воды и материал труб.

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) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем
4) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы (вопрос в контрольной работе по разделу – <i>очное отделение</i> , тестирование)
5) Принять участие в тестировании в установленное для внеаудиторной работы время

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка **«зачтено»** выставляется, если студент на основе самостоятельного изученного материала смог осветить основное теоретическое содержание темы *по вопросам, включенным в тестирование*.

- оценка **«не зачтено»** выставляется, если студент на основе самостоятельного изученного материала, не смог раскрыть теоретическое содержание темы *по вопросам, включенным в тестирование*.

ВОПРОСЫ

для самоподготовки к лабораторным занятиям

Раздел 1.

Теоретические основы и практическое применение физико-химических методов для анализа воды. Методы обработки результатов измерений и анализа

- 1.Классификация примесей природных вод в зависимости от степени дисперсности.
- 2.Основные нормируемые СанПиН 1.2.3685-21 показатели качества питьевой воды.
- 3.Классификация физико-химические методы анализа воды.
- 4.Физико-химические методы анализа воды, их достоинства и недостатки.

Разделы 2,3.

Природные и сточные воды и контроль их обработки

- 1.Основные физико-химические свойства природной воды.
- 2.Основные характеристики бытовых сточных вод.
- 3.Физико-химическая характеристика бытовых и производственных сточных вод.
- 4.Классификация методов очистки природных и сточных вод на основе фазово-дисперсной характеристики примесей.
- 5.Физико-химические основы удаления из воды взвешенных и коллоидно-дисперсных примесей, растворенных газов, соединений железа и марганца.
- 6.Требования к составу и свойствам воды водных объектов, используемых для хозяйственно-питьевых, культурно-бытовых и рыбохозяйственных целей.

Раздел 4.

Основы общей микробиологии. Санитарная микробиология

1. Основные морфологические особенности вирусов, бактерий, актиномицетов, грибов, водорослей, простейших.
- 2 Оборудование микробиологической лаборатории: микроскопы, термостаты, стерилизационные аппараты, инвентарь, посуда.
3. Физиология микроорганизмов. Химический состав клеток микроорганизмов. Обменные процессы в клетках, конструктивный и энергетический обмен. Типы питания микроорганизмов.

Энергетические процессы. Дыхание и брожение.

4. Влияние факторов внешней среды на жизнедеятельность микроорганизмов.

5. Значение микроорганизмов в процессах самоочищения водоемов и очистке сточных вод. Окисление органических веществ в аэробных условиях. Разложение веществ в анаэробных условиях (брожения). Методы изучения биохимических свойств бактерий.

6. Санитарно – бактериологическая оценка качества воды – основные показатели, правила отбора проб.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

самоподготовки по темам лабораторно-практических занятий

- студент **допускается к работе**, если на основе самостоятельного изученного материала, смог ответить на поставленные вопросы.

- студент **не допускается к работе**, если не смог ответить на поставленные вопросы

3.1.4. Средства для рубежного контроля

Вопросы для проведения рубежного контроля
(защита лабораторных работ)

1. Основные свойства, характеризующие качество питьевой воды.
2. Требования, предъявляемые различными потребителями к качеству потребляемой воды.
3. Как протекает процесс коагулирования, факторы на него влияющие.
4. Какие вещества применяют в качестве коагулянтов и флокулянтов?
5. Определение дозы коагулянта и необходимости подщелачивания.
6. Флокулянты и их роль в обработке воды.
7. Правила отбора проб. Погрешности измерений. Анализы на месте отбора проб воды.
8. Методы обработки и оформления результатов анализа воды.
9. Оценка качества природных вод фотоколориметрическими методами анализа воды - методика определения различных показателей качества воды на КФК-2. Определение мутности и цветности воды.
10. Сравнение эффективности применения различных коагулянтов и флокулянтов
11. Особенности техники микроскопирования сухими системами объективов.
12. Основные формы микробной клетки. Активноподвижные формы микроорганизмов.
13. Достоинства и недостатки микроскопирования микроорганизмов в фиксированных окрашенных препаратах и препарате «раздавленная капля»?
14. Какие группы микробов преобладают в обследованных субстратах?
15. Представители каких групп микробов не обнаружены Вами в препаратах из навозной жижи и сквашенного молока?
16. Внешние особенности колоний плесневых грибов, позволяющие отличить их от колоний дрожжевых грибов.
17. Можно ли по строению органа плодоношения (размножения) определить принадлежность плесени к роду мукора, аспергилла, пеницилла.
18. Понятие чистая культура и накопительная (элективная) культура.
19. Какие условия необходимо соблюдать при работе с чистыми культурами микроорганизмов?
20. Методы изучения биохимических свойств микроорганизмов, чем обусловлены биохимические свойства микробов?
21. Для обнаружения каких свойств микроорганизмов Вы производили посеvy? Какие питательные среды использовались для этого и почему?
22. Типы дыхания изучаемых микроорганизмов. Как создавались анаэробные условия для маслянокислых бактерий?
23. Где обитают представители изучаемых групп бактерий?
24. Чем объясняется стойкость маслянокислых бактерий в отношении неблагоприятных факторов внешней среды? Для чего Вы производили нагревание проб до 85⁰С и выше, при получении данной накопительной культуры?
25. Морфологические и физиологические (тип дыхания, питания) особенности маслянокислых, молочнокислых, гнилостных бактерий и БГКП.
26. Где встречаются бактерии? Их роль в природе и в процессе самоочищения водоемов?
27. При каком способе биологической очистки сточных вод имеет место маслянокислое брожение?
28. Какие органические соединения, содержащиеся в сточных водах, подвергаются маслянокислому брожению и гниению? В сточных водах каких промышленных предприятий

содержатся эти соединения? Есть ли они в хозяйственно-бытовых водах?

29.Какую отрицательную роль играют бактерии в практической деятельности человека?

30.Морфологические и физиологические (тип дыхания, питания) особенности ацидофильной и кишечной палочек?

31.Как кишечная палочка сбраживает сахара? Каковы внешние признаки брожения в бродильных пробирках с сахарами?

32.Почему кишечная палочка используется при санитарно- бактериологической оценке качества воды?

33.Что понимают под коли-титром и коли-индексом?

34.Морфологические и физиологические (тип дыхания и питания) особенности плесневых грибов и сенной палочки?

35.Роль плесневых грибов, сенной палочки и других микроорганизмов, обладающих протеолитическими свойствами, в природе и практической деятельности человека?

36.Роль плесневых грибов (*Penicillium*, *Aspergillus*), гнилостных бактерий (сенная палочка и др.) в процессе самоочищения водоемов?

37.При каких способах очистки сточных вод принимают участие плесневые грибы и бактерии, подобные сенной палочке?

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 и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	дифференцированный зачет
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины 2) процедура проводится в рамках ВАО, на последней неделе семестра
Основные условия получения обучающимся зачёта:	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) прошёл рубежное тестирование; 3) подготовил полнокомплектное учебное портфолио.
Процедура получения зачёта -	Представлены в Фонде оценочных средств по данной учебной дисциплине (см. – Приложение 9)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА сформированности компетенции

4.1. Б1.В.ДВ.01.02- Методы физико-химического и микробиологического анализа вод

ИД-1 - ПК-2.1 использует принципы и методы сбора и анализа исходных данных для проектирования систем водоснабжения, обводнения и водоотведения.

Тип заданий: выбор одного варианта правильного ответа из нескольких предложенных / выбор нескольких правильных вариантов из предложенных вариантов ответов

Перечень заданий с правильными ответами

1 Норматив содержания обобщенных колиформных бактерий в питьевой воде согласно СанПиН 1.2.3685-21 составляет

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

2 Норматив мутности питьевой воды в соответствии с СанПиН 1.2.3685-21 составляет

- 8,0 мг/л
- 10,0 мг/л
- 12,0 мг/л
- 1,0 мг/л
- + 1,5 мг/л

3 Виды сточных вод

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ТРЕХ ВЕРНЫХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

- +бытовые
- +производственные
- сельскохозяйственные
- +дождевые
- снеговые
- домовые

4 Сточные воды по физическому состоянию загрязнений классифицируются на:

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ТРЕХ ВЕРНЫХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

- минеральные
- + нерастворимые
- органические
- + коллоидные
- + растворимые
- бактериальные

5 Категории водоемов по назначению:

ВЫБЕРИТЕ НЕ МЕНЕЕ ТРЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

- хозяйственно-бытовые
- + культурно-бытовые
- + рыбохозяйственные
- + хозяйственно-питьевые
- рыбоводные
- плавательные
- рекреационные

Тип заданий: установление правильной последовательности в предложенных вариантах ответов / установление соответствия между элементами в предложенных вариантах ответов

[Перечень заданий с правильными ответами](#)

1 Типы природных вод по общей жесткости

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

очень жесткие	свыше 9 ммоль/л
жесткие	6-9 ммоль/л
умеренно жесткие	3-6 ммоль/л
мягкие	1,5-3 ммоль/л
очень мягкие	до 1,5 ммоль/л
	0 ммоль/л

2 Лимитирующие признаки вредности

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

Токсическое действие данного вещества на людей и животных	Санитарно-токсикологический признак
Нормирует влияние вещества на природные средства водоема и его способность обезвреживать органические вещества	Обще санитарный признак
Характеризует вкус, запах, цвет воды водоема после смешения со стоками	Органолептический признак
	Вкусовой признак

3 Типы природных вод по мутности

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

до 50 мг/л	маломутные
------------	------------

50-250 мг/л	средней мутности
250-1500 мг/л	мутные
свыше 1500 мг/л	высокомутные
	сверхмутные

4 Типы природных вод по цветности

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

до 35 град	малоцветные
35-120 град	средней цветности
свыше 120 град	высокой цветности
	бесцветные

5 Типы природных вод по степени минерализации

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

до 1 г/л	пресные
1-3 г/л	солоноватые
3-10 г/л	засоленные
10-50 г/л	соленые
	морские

Тип заданий: открытого типа (самостоятельный ввод обучающимся правильного ответа в виде термина, краткого определения, цифрового значения) / Практико-ориентированные задания (кейсы)

Перечень заданий с правильными ответами

1 Верхним слоем в двухслойных сорбционных фильтрах служит
ЗАПИШИТЕ НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА В ФОРМЕ СЛОВСОЧЕТАНИЯ
СООТВЕТСТВУЮЩЕГО ПАДЕЖА

+ активированный уголь

2 ГОСТ 2761-84 «Источники хозяйственно-питьевого водоснабжения...» подразделяет поверхностные источники водоснабжения на класса
ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ ЧИСЛОМ (ЦИФРОЙ)

+3

3 Снижение содержания солей в воде до лимитов СанПиН 1.2.3685-21 это –
ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО
СООТВЕТСТВУЮЩЕГО ПАДЕЖА

+опреснение

4 Дегазация – это процесс удаления из воды растворенных в ней, обуславливающих или усиливающих коррозионные свойства воды, а в некоторых случаях придающих ей неприятный запах.

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО В РОДИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ МНОЖЕСТВЕННОГО ЧИСЛА

+ газов

5(кейс) Назначьте дозу коагулянта (сернокислого алюминия) для обработки мутных вод при условии, что М=300мг/л, Ц= 100 град ПКШ

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ ЦЕЛЫМ ДВУХЗНАЧНЫМ ЧИСЛОМ (ЦИФРАМИ)

+40

Мутность воды, мг/л	Доза безводного коагулянта для обработки мутных вод, мг/л
До 100	25...30
100...200	30...35
200...400	35...45

400...600	45...50
600...800	50...60
800...1000	60...70
1000...1500	70...80

ИД-2 - ПК-2.2 проводит изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов для обоснования принимаемых решений при проектировании объектов систем водоснабжения, обводнения и водоотведения

Тип заданий: выбор одного варианта правильного ответа из нескольких предложенных / выбор нескольких правильных вариантов из предложенных вариантов ответов

[Перечень заданий с правильными ответами](#)

1 Рассмотрение объекта (препарата) следует всегда начинать с увеличения:

- x 90
- x40
- + x8
- x 105

2 Часть микроскопа, куда вставляется окуляр:

- пистолет
- револьвер
- предметный столик
- + тубус

3 Основные формы клеток бактерий

- + кокковые, палочковидные, извитые
- кубические, кокковые
- извитые, кубические, бобовидные

4 Какой из осадков, образующихся при очистке сточных вод, имеет самую высокую влажность?

- + сырой осадок
- активный ил
- биопленка
- песок из песколовков

5 К какому виду сточных вод относятся стоки от поливки улиц?

- бытовые
- + атмосферные
- производственные

Тип заданий: установление правильной последовательности в предложенных вариантах ответов / установление соответствия между элементами в предложенных вариантах ответов

[Перечень заданий с правильными ответами](#)

1 Порядок проектирования технологических блоков очистки сточных вод

УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНУЮ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПРОЦЕССОВ

1. Механическая очистка
2. Биологическая очистка
3. Доочистка
4. Обеззараживание

2 Лимитирующие признаки вредности

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

Токсическое действие данного вещества на людей и животных	Санитарно-токсикологический признак
Нормирует влияние вещества на природные средства водоема и его способность обезвреживать органические вещества	Обще санитарный признак
Характеризует вкус, запах, цвет воды водоема	Органолептический признак

после смешения со стоками	
	Вкусовой признак

3 Типы природных вод по цветности

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

до 35 град	малоцветные
35-120 град	средней цветности
свыше 120 град	высокой цветности
	бесцветные

4 Типы природных вод по величине pH

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

щелочные	11-14
слабощелочные	8-10
нейтральные	7
слабокислые	4-6
кислые	1-3
	0

5 Типы природных вод по степени минерализации

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

до 1 г/л	пресные
1-3 г/л	солончатые
3-10 г/л	засоленные
10-50 г/л	солёные
	морские

Тип заданий: открытого типа (самостоятельный ввод обучающимся правильного ответа в виде термина, краткого определения, цифрового значения) / Практико-ориентированные задания (кейсы)

Перечень заданий с правильными ответами

1 Аэробные микроорганизмы развиваются только в присутствии

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО СООТВЕТСТВУЮЩЕГО ПАДЕЖА

+ кислорода

2 Наличие двухстворчатого кремниевого панциря является отличительной особенностью водорослей

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО ВО МНОЖЕСТВЕННОМ ЧИСЛЕ СООТВЕТСТВУЮЩЕГО ПАДЕЖА

+ диатомовых

3 Период массового развития водорослей («цветение» водоемов) приходится на период

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ФОРМЕ ПРИЛАГАТЕЛЬНОГО В СООТВЕТСТВУЮЩЕМ ПАДЕЖЕ

+летний

4 Показатель фекального загрязнения воды, выражающийся количеством особей кишечной палочки, содержащихся в 1л воды это –

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ФОРМЕ СЛОВСОЧЕТАНИЯ В СООТВЕТСТВУЮЩЕМ ПАДЕЖЕ

+ коли-индекс

5(кейс) По графику для определения размеров промывных желобов определить ширину пятиугольного желоба В (м) при условии, что величина промывного расхода в желобе $q_{ж}=0,18 \text{ м}^3/\text{с}$, $a=1$

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ ЧИСЛОМ (ДРОБНАЯ ЧАСТЬ ЧЕРЕЗ ЗАПЯТУЮ, ОКРУГЛЕНИЕ ДО ДЕСЯТЫХ)

+ 0,6