

43ba42f5deae4401b2ac0c077a9e01b87a9a «Омский государственный аграрный ун

Факультет агрохимии, почвоведения, экологии, природообустройства и водопользования

И.Г. Ушакова

ВВЕДЕНИЕ

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

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 и 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 модуля, 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	5
Профессиональные компетенции					
ПК-2	Способен осуществлять предпроектную подготовку технических решений систем и сооружений водопользования	ИД-2 _{ПК-2} проводит изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов для обоснования принимаемых решений при проектировании объектов водоподготовки	Методы изысканий для оценки состояния качества воды в природных и природно-техногенных объектах	анализировать результаты изыскания по оценке качества воды для обоснования технологии водоподготовки	анализа результатов изыскания по оценке качества воды для обоснования технологии водоподготовки
ПК-3	Способен осуществлять подготовку проектной документации объектов водопользования	ИД-2 _{ПК-3} разрабатывает проектные решения обеспечивающие показатели, установленные техническими заданиями технологии водоподготовки	Требования строительных норм и правил к обеспечению необходимой надежности и заданных условий эксплуатации сооружений станции водоподготовки	Читать чертежи графической части проектной и рабочей части технологических схем водоподготовки	применения типовых проектных решений в области технологий водоподготовки
ПК-5	Способен выполнять компоновочные решения и специальные расчеты систем водопользования	ИД-1 _{ПК-5} использует методы выбора структуры и параметров технологии водоподготовки	базовые концепции проектирования сооружений станций водоподготовки	обосновывать выбор тех или иных сооружений для технологических схем водоподготовки	методами инженерных расчетов сооружений для технологических схем водоподготовки и их конструктивных элементов

		ИД-Зпк-5 внедряет новые и совершенствует действующие технологические процессы и схемы сооружений водоподготовки	передовой русский и зарубежный опыт по разработке проектной документации сооружений технологических схем водоподготовки	производить расчет и составлять рабочие чертежи сооружений технологических схем водоподготовки	выбора технических данных для обоснованного принятия решений по проектированию технологических схем водоподготовки
--	--	---	---	---	--

ЧАСТЬ 2. ОБЩАЯ СХЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ХОДА И РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Общие критерии оценки и реестр применяемых оценочных средств

2.1 Обзорная ведомость-матрица оценивания хода и результатов изучения 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			Входное собеседование		
Индивидуализация выполнения*, контроль фиксированных видов ВАРС:					
Семестровое задание			Аттестация по итогам выполнения разделов		
Текущий контроль:					
-самостоятельное изучение тем		Взаимное обсужден ие по итогам выступлен ий	по вопросам на итоговом тестировании		
- по итогам цикла лабораторных работ			Защита лабораторных работ		
- в рамках общеуниверситетской системы контроля успеваемости					выборочное электронное тестировани е по распоряжен ию администра ции
Промежуточная аттестация* обучающихся по итогам изучения дисциплины			тестирование для экзамена		
* данным знаком помечены индивидуализируемые виды учебной работы					

2.2 Общие критерии оценки хода и результатов изучения учебной дисциплины

1.Формальный критерийполучения 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 КР.Процедура выбора темы обучающимся
	Критерии оценки индивидуальных результатов выполнения курсовой работы
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 семинарских занятий
	Критерии оценки самоподготовки по темам семинарских 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

5 семестр

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 проектную подготовку технических решений систем и сооружений водопользования	ИД-2 _{ПК-2} проводит изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов для обоснования принимаемых решений при проектировании объектов водопользования	Полнота знаний	Методы изысканий для оценки состояния качества воды в природных и природно-техногенных объектах	Не знает методы изысканий для оценки состояния качества воды в природных и природно-техногенных объектах	Поверхностно знаком с методами изысканий для оценки состояния качества воды в природных и природно-техногенных объектах	Знает основные методы изысканий для оценки состояния качества воды в природных и природно-техногенных объектах	Хорошо знает методы изысканий для оценки состояния качества воды в природных и природно-техногенных объектах	Семестровая работа, Электронное тестирование, вопросы экзаменационного задания
		Наличие умений	анализировать результаты изыскания по оценке качества воды для обоснования технологии водоподготовки	Не умеет анализировать результаты изыскания по оценке качества воды для обоснования технологии водоподготовки	Не уверенно анализирует результаты изыскания по оценке качества воды для обоснования технологии водоподготовки	Умеет анализировать результаты изыскания по оценке качества воды для обоснования технологии водоподготовки	Уверенно анализирует результаты изыскания по оценке качества воды для обоснования технологии водоподготовки	

	ДГОТОВКИ		ОТОВКИ					
		Наличие навыков (владение опытом)	анализа результатов изыскания по оценке качества воды для обоснования технологии водоподготовки	Не владеет опытом анализа результатов изыскания по оценке качества воды для обоснования технологии водоподготовки	Имеет начальные навыки анализа результатов изыскания по оценке качества воды для обоснования технологии водоподготовки	Владеет навыками анализа результатов изыскания по оценке качества воды для обоснования технологии водоподготовки	Уверенно владеет навыками анализа результатов изыскания по оценке качества воды для обоснования технологии водоподготовки	
ПК-3 Способен осуществлять подготовку проектной документации объектов водопользования	ИД-2 _{ПК-3} разрабатывает проектные решения обеспечивающие показатели, установленные техническими заданиями технологии водоподготовки	Полнота знаний	Требования строительных норм и правил к обеспечению необходимой надежности и заданных условий эксплуатации сооружений станции водоподготовки	Не знает требований строительных норм и правил к обеспечению необходимой надежности и заданных условий эксплуатации сооружений станции водоподготовки	Поверхностно знаком с требованиями строительных норм и правил к обеспечению необходимой надежности и заданных условий эксплуатации сооружений станции водоподготовки	Знает основные требования строительных норм и правил к обеспечению необходимой надежности и заданных условий эксплуатации сооружений станции водоподготовки	Хорошо знаком с требованиями строительных норм и правил к обеспечению необходимой надежности и заданных условий эксплуатации сооружений станции водоподготовки	Семестровая работа, Электронное тестирование, вопросы экзаменационного задания
		Наличие умений	Читать чертежи графической части проектной и рабочей части технологических схем водоподготовки	Не умеет читать чертежи графической части проектной и рабочей части технологических схем водоподготовки	Не уверенно читает чертежи графической части проектной и рабочей части технологических схем водоподготовки	Умеет читать чертежи графической части проектной и рабочей части технологических схем водоподготовки	Уверенно читает чертежи графической части проектной и рабочей части технологических схем водоподготовки	
		Наличие навыков (владение опытом)	применения типовых проектных решений в области технологий водоподготовки	Не владеет навыками применения типовых проектных решений в области технологий водоподготовки	Слабо владеет навыками применения типовых проектных решений в области технологий водоподготовки	Владеет навыками применения типовых проектных решений в области технологий водоподготовки	Свободно применяет типовые проектные решения в области технологий водоподготовки	
ПК-5	ИД-1 _{ПК-5}	Полнота	базовые	Не знает	Поверхностно	Знает базовые	Глубоко знаком	Семестр

Способен выполнять компоновочные решения и специальные расчеты систем водопользования	использует методы выбора структуры и параметров систем водоснабжения и обводнения	знаний	концепции проектирования сооружений систем водоснабжения и обводнения	базовые концепции проектирования сооружений систем водоснабжения и обводнения	знаком с базовыми концепциями проектирования сооружений систем водоснабжения и обводнения	концепции проектирования сооружений систем водоснабжения и обводнения	с базовыми концепциями проектирования сооружений систем водоснабжения и обводнения	овая работа, Электронное тестирование, вопросы экзаменационного задания
		Наличие умений	обосновывать выбор тех или иных сооружений для систем водоснабжения и обводнения	Не умеет обосновывать выбор тех или иных сооружений для систем водоснабжения и обводнения	Не уверенно может обосновывать выбор тех или иных сооружений для систем водоснабжения и обводнения	Умеет обосновывать выбор тех или иных сооружений для систем водоснабжения и обводнения	Уверенно обосновывает выбор тех или иных сооружений для систем водоснабжения и обводнения	
		Наличие навыков (владение опытом)	методами инженерных расчетов сооружений систем водоснабжения и их конструктивных элементов	Не имеет навыков владения методами инженерных расчетов сооружений систем водоснабжения и их конструктивных элементов	Имеет слабые навыки владения методами инженерных расчетов сооружений систем водоснабжения и их конструктивных элементов	Имеет навыки владения методами инженерных расчетов сооружений систем водоснабжения и их конструктивных элементов	Уверенно владеет методами инженерных расчетов сооружений систем водоснабжения и их конструктивных элементов	
	ИД-З _{ПК-5} внедряет новые и совершенствует действующие технологические процессы и схемы сооружений водоподготовки	Полнота знаний	передовой российский и зарубежный опыт по разработке проектной документации сооружений технологических схем водоподготовки	Не знает передовой российский и зарубежный опыт по разработке проектной документации сооружений технологических схем водоподготовки	Поверхностно знаком с передовым российским и зарубежным опытом по разработке проектной документации сооружений технологических схем водоподготовки	Знаком с передовым российским и зарубежным опытом по разработке проектной документации сооружений технологических схем водоподготовки	Хорошо знает передовой российский и зарубежный опыт по разработке проектной документации сооружений технологических схем водоподготовки	Семестровая работа, Электронное тестирование, вопросы экзаменационного задания
		Наличие умений	производить расчет и составлять рабочие чертежи сооружений технологических схем водоподготовки	Не умеет производить расчет и составлять рабочие чертежи сооружений технологических схем водоподготовки	Не уверенно производит расчет и составляет рабочие чертежи сооружений технологических схем водоподготовки	Умеет производить расчет и составлять рабочие чертежи сооружений технологических схем водоподготовки	Уверенно выполняет расчеты и составляет рабочие чертежи сооружений технологических схем водоподготовки	
		Наличие навыков (владение опытом)	выбора технических данных	Не владеет навыками выбора	Поверхностно владеет навыками	Владеет навыками выбора	Уверенно владеет навыками	

		опытом)	для обоснованного принятия решений по проектированию технологических схем водоподготовки	технических данных для обоснованного принятия решений по проектированию технологических схем водоподготовки	выбора технических данных для обоснованного принятия решений по проектированию технологических схем водоподготовки	технических данных для обоснованного принятия решений по проектированию технологических схем водоподготовки	выбора технических данных для обоснованного принятия решений по проектированию технологических схем водоподготовки	
--	--	---------	--	---	--	---	--	--

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**

3.1.2 Выполнение и сдача семестрового задания

Место семестрового задания в структуре дисциплины

Разделы дисциплины, освоение которых обучающимися сопровождается или завершается выполнением семестрового задания		Компетенции, формирование/развитие которых обеспечивается в ходе выполнения семестрового задания
№	Наименование	
1	Оценка качества воды. Методы очистки и обработки.	ИД-2пк-2 ИД-2пк-3 ИД-1пк-5 ИД-3пк-5
2	Осветление и обесцвечивание воды	
3	Обеззараживание воды, удаление запахов и привкусов	
4	Компоновка станций водоподготовки	
5	Предложения по совершенствованию технологии водоподготовки	

Перечень примерных тем семестрового задания (контрольной работы заочников)

- Разработка технологии водоподготовки для поверхностного водоисточника №.....

Информационно-методические и материально-техническое обеспечение процесса выполнения семестрового задания

1. Материально-техническое обеспечение процесса выполнения семестрового задания – см. Приложение 6.
2. Обеспечение процесса выполнения семестрового задания учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложение 1, 2, 3.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Выполненное **семестровое задание (контрольная работа)** сдается на проверку преподавателю. При обнаружении ошибок работы возвращаются студенту на исправление и доработку. При большом количестве ошибок и пропусков собеседование по работе. Итоговый вариант исправленного семестрового задания (контрольной работы) выставляется в ЭИОС.

«Зачтено» - выставляется обучающемуся, если семестровое задание выполнено без замечаний.

«Не зачтено» - выставляется, если в семестровом задании допущены ошибки, требующие обязательного исправления.

**3.1.2. ВОПРОСЫ
для проведения входного контроля**

1. Принципы оценки качества природных вод.
2. Требования к качеству природных вод.

3. Требования к качеству питьевой воды (СанПиН 1.2.3685-21).
4. Определение класса водоисточника и назначение основных методов обработки воды

Тестовые вопросы для входного контроля

1. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения в настоящее время нормируются
2. Карбонатная жесткость обусловлена содержанием в воде
3. Общая жесткость природных вод – это:.....

Тесты для входного контроля по дисциплине «Технологии водоподготовки»

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

а) ГОСТ 2874-82; б) СанПиН 1.2.3685-21; в) ГОСТ 2761-84; г) СНиП 2.04.02-84*

2. Общая жесткость природных вод определяется...

- А) суммой катионов и анионов
- Б) количеством катионов
- В) количеством анионов
- Г) суммой катионов Ca^{2+} и Mg^{2+}

3. Водородный показатель pH менее 7 характерен для:.....

- А) щелочных
- Б) слабощелочных
- В) нейтральных
- Г) слабокислых
- Д) кислых

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ 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

«Оценка качества воды. Методы очистки и обработки»

- 1) Требования к качеству воды основных категорий потребителей
- 2) Задачи водопроводных очистных сооружений и основные процессы обработки воды
- 3) Технологические схемы водопроводных очистных сооружений.
- 4) Учет антропогенных факторов при разработке технологии водоподготовки

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Осветление и обесцвечивание воды»

- 1) Физико-химические основы коагуляции в свободном объеме.
- 2) Контактная коагуляция и условия применения.
- 3) Методы интенсификации процессов коагулирования
- 4) Современные типы распределительных систем скорых фильтров
- 5) Интенсификация работы скорых фильтров
- 6) Повторное использование промывной воды и обработка осадка на водоочистных комплексах.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Правила выбора площадки для водоочистного комплекса»

- 1) Методика построения высотных технологических схем водоподготовки. Варианты компоновки станций водоподготовки при реагентном и безреагентном методах осветления.
- 2) Нормативная документация по проектированию и эксплуатации зон санитарной охраны площадки головных сооружений водопровода

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Совершенствование технологий и специальные методы водоподготовки»

1. Новые технические решения традиционных схем водоподготовки
2. Новые сорбенты и реагенты
3. Опыт применения коллективных и бытовых устройств по получению питьевой воды
4. Индивидуальные бытовые установки для доочистки водопроводной воды

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Кондиционирование природных вод»

1. Обезжелезивание и деманганация.
2. Умягчение.
3. Обессоливание и опреснение.
4. Удаление из воды растворенных газов.

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 ОЦЕНИВАНИЯ

самостоятельного изучения темы

- **«зачтено»** выставляется студенту, если он ясно, четко, логично и грамотно излагает тему: дает определение основным понятиям с позиции разных авторов, приводит практические примеры по изучаемой теме, четко излагает выводы;
- **«не зачтено»** выставляется студенту, если он не соблюдает требуемую форму изложения, не выделяет основные понятия и не представляет практические примеры.

ВОПРОСЫ

для самоподготовки к лабораторным и практическим занятиям

Раздел 1.

Оценка качества природной воды и основные методы ее обработки

1. Основные свойства, характеризующие качество питьевой воды.
2. Требования, предъявляемые различными потребителями к качеству потребляемой воды.

3. Основные задачи и технологические процессы обработки воды.
4. Какие сооружения входят в состав различных технологических схем обработки воды.
5. Как определить расчетную производительность станции водоподготовки.

Раздел 2.

Осветление и обезжелезивание воды

1. Какова общая схема осветления воды и назначение отдельных элементов водоочистных сооружений.
2. С какой целью осуществляется коагулирование? Какие вещества для этого применяются.
3. Как протекает процесс коагулирования, факторы на него влияющие.
4. Определение дозы коагулянта и необходимости подщелачивания.
5. Флокулянты и их роль в обработке воды.
6. Устройства для приготовления раствора коагулянта и его дозирования.
7. Назначение смесителей и камер хлопьеобразования, основные конструкции и принципы расчета.
8. Характеристика взвеси в природной воде и факторы, влияющие на ее осаждение.
9. Виды отстойников, применяемых при водоподготовке.
10. Каковы допустимые скорости движения воды в вертикальных и горизонтальных отстойниках.
11. Конструктивные устройства, обеспечивающие равномерное распределение воды по сечению горизонтальных и вертикальных отстойников.
12. Принцип действия, конструкция и основы расчета горизонтальных отстойников.
13. Конструкция, условия применения и принципы расчета вертикальных отстойников.
14. Сущность метода осветления воды в осветлителях со слоем взвешенного осадка. Основные конструкции осветлителей и принципы расчета.
15. Применение принципа тонкослойного осветления воды для интенсификации работы сооружений первой ступени водоподготовки.
16. Основные понятия процесса фильтрации. Требования, предъявляемые к фильтрующим материалам.
17. Назначение поддерживающих слоев и распределительной системы в фильтровальных сооружениях.
18. Классификация фильтров.
19. Медленные фильтры – конструкция, расчетные параметры и условия применения.
20. Конструкции скорых фильтров, основные этапы работы и расчетные параметры.
21. Распределительные (дренажные) системы скорых фильтров, их достоинства и недостатки.
22. Как осуществляется подача, отвод и повторное использование промывной воды?
23. Как определяют производительность и напор промывного насоса, отметку дна промывного напорного бака?
24. Способы повышения грязеемкости фильтров.
25. Основные конструкции напорных фильтров и условия их применения.
26. В чем заключается принцип работы контактных осветлителей, особенности конструкции и основы расчета.
27. Фильтровальные установки заводского изготовления для коллективного и индивидуального пользования.

При подготовке к защите лабораторных работ следует обратить внимание на следующие вопросы:

1. Какие вещества применяют в качестве коагулянтов и флокулянтов?
 2. Сущность процесса коагулирования. Стадии коагулирования.
 3. Закономерности осаждения взвеси в воде. Методики определения расчетных скоростей выпадения взвеси.
 4. Какое влияние на процессы коагулирования оказывает реакция среды (pH)?
- Реагенты, применяемые для подщелачивания воды, определение их дозы.*
5. Что такое гидравлическая крупность частиц, какова ее размерность?
 6. Какой режим движения потока способствует формированию крупной взвеси?
 7. Сущность показателя осаждаемости взвеси А/В ?
 8. Каково влияние скорости осаждения взвеси на размеры площади горизонтального отстойника?

Разделы 3.

Обеззараживание воды, удаление запахов и привкусов.

1. Задачи и методы обеззараживания воды. Область применения различных методов обеззараживания.
2. Достоинства и недостатки хлорирования воды. Установки для хлорирования воды жидким хлором, хлорной известью, гипохлоритами натрия и кальция, прямым электролизом.
3. Обеззараживающее действие ультрафиолетовых лучей и установки для их получения.
4. Озонирование воды.
5. Основные методы борьбы с естественными запахами и привкусами воды.
6. Перехлорирование, дехлорирование и хлорирование воды с аммонизацией.

Разделы 4.

Компоновка станций осветления и обесцвечивания

1. Основы выбора площадки для водопроводных очистных сооружений.
2. Высотные схемы и компоновки станций при реагентном и безреагентном методах осветления.
3. Особенности привязки типовых проектов к реальным условиям.
4. Для чего необходимо предусматривать повторное использование промывной воды.

Разделы 5.

Совершенствование технологий водоподготовки

1. Новые технические решения, реагенты и сорбенты, применяемые при водоподготовке.
2. Пути предупреждения появления и устранения вторичных продуктов использования сильных окислителей.
3. Какие способы применяются для интенсификации работы действующих смесителей и камер хлопьеобразования?
4. Какие способы реконструкции применяются для улучшения работы отстойников и осветлителей со взвешенным осадком?
5. Как можно увеличить грязеемкость фильтрующей загрузки?
6. Какие типы распределительных систем фильтров позволяют повысить степень осветления воды?

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

самоподготовки по темам лабораторных и практических занятий

- оценка **«зачтено»** выставляется, если студент смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.
- оценка **«не зачтено»** выставляется, если студент не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

Вопросы для проведения рубежного контроля

(защита лабораторных работ)

1. Что такое коагулянт?
2. Какая химическая реакция происходит при коагулировании?
3. Основные стадии коагулирования. Чем они отличаются?
4. Какие вещества применяют в качестве коагулянтов и флокулянтов?
5. Как влияет реакция среды (рН) на процессы коагулирования?
6. Основы методики определения дозы коагулянта опытным путем.
7. Какие показатели качества исследуемой воды определяются с помощью прибора КФК-2?
8. Какие сооружения применяют для перемешивания коагулянта с обрабатываемой водой?
9. Что такое гидравлическая крупность частиц, какова ее размерность?
10. В каких сооружениях происходит формирование коагулированной взвеси?

11. Какой режим будет способствовать формированию крупной взвеси, какими приемами он обеспечивается?
12. В каких сооружениях осаждаются взвешенные частицы?
13. Какими методами можно определить показатель осаждаемости взвеси?
14. Поясните сущность показателя осаждаемости взвеси А/Б.
15. Как изменится время эксперимента, если высота цилиндра Спильнера будет составлять 500, 600мм?
16. Для чего применяют торсионные весы?
17. Что влияет на глубину погружения чашки торсионных весов для осаждения взвеси?
18. Как определить по кривой осаждаемости расчетную скорость осаждения взвеси при проценте задержания 50, 70, 90%?
19. Как определить площадь горизонтального отстойника и площадь рабочей зоны вертикального отстойника при известной скорости осаждения взвеси?

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ответов на вопросы рубежного 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.

3.1.4. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины ВОПРОСЫ для подготовки к итоговому контролю

1. Требования СанПиН 1.2.3685-21 и СанПиН 1.2.3684-21 к воде питьевого качества в системах централизованного водоснабжения.
2. Основные показатели качества природных вод. Требования различных потребителей к качеству воды.
3. Принципиальные технологические схемы водопроводных очистных сооружений. Факторы, влияющие на их выбор. Учет антропогенных факторов.
4. Высотная технологическая схема и принципы компоновки станции водоподготовки.
5. Пути совершенствования технологий водоподготовки.
6. Коагулянты и флокулянты. Их назначение, характеристики и условия применения.
7. Контактная коагуляция и коагуляция в свободном объеме: особенности и область применения.
8. Способы организации реагентного хозяйства. Способы хранения и технология приготовления коагулянта. Назначение доз реагентов. Устройства для дозирования.
9. Устройства для смешивания воды с реагентами. Принципы расчета вихревых смесителей.
10. Принципы расчета дырчатых и щелевых смесителей.
11. Вихревая камера хлопьеобразования: конструкция и принципы расчета.
12. Водоворотная камера хлопьеобразования. Конструкция и принципы расчета.
13. Закономерности осаждения взвеси. Определение расчетных скоростей выпадения взвеси по кривым осаждения.
14. Горизонтальные отстойники: конструкция, устройства для распределения осветляемой, отвода очищенной воды и удаления осадка. Принципы расчета.
15. Вертикальные отстойники со встроенной камерой хлопьеобразования: конструкция и принципы расчета.
16. Сущность тонкослойного осветления воды.
17. Осветление воды в слое взвешенного осадка: принцип действия, конструкция осветлителей и их расчет.
18. Скорые фильтры: конструкция и принцип работы. Основы проектирования.
19. Фильтрующие материалы и поддерживающие слои фильтров. Технологическое моделирование процесса фильтрования.
20. Определение основных размеров и технологических параметров.
21. Промывка скорых фильтров и контактных осветлителей: способы промывки, отвод и подача промывной воды, расчетные параметры.

22. Типы промывки скорых фильтров. Закономерности расширения загрузки фильтров при промывке. Технологические и расчетные параметры.
23. Медленные безреагентные фильтры, регенерируемые горизонтальным смывом загрязнений. Достоинства и недостатки безреагентного осветления.
24. Основные направления интенсификации работы скорых фильтров: фильтры АКХ, сверхскоростные осветлительные фильтры, самопромывающиеся фильтры.
25. Увеличение грязеемкости фильтров: модификация фильтрующей загрузки, двухслойные и многослойные фильтры.
26. Контактные осветлители: конструкция, принцип работы, определение основных размеров и технологических параметров.
27. Распределительные системы контактных осветлителей. Конструкция и основы расчета.
28. Повторное использование промывной воды и обработка осадка на водоочистных комплексах.
29. Задачи и методы обеззараживания воды. Технология хлорирования.
30. Задачи и методы обеззараживания воды. Область применения, достоинства и недостатки различных методов обеззараживания. Обеззараживание озонированием.
31. Обеззараживание бактерицидными лучами.
32. Гигиенические нормативы содержания фтора в питьевой воде. Классификация методов фторирования и обесфторивания.
33. Генезис железа в природных водах. Классификация методов обезжелезивания.
34. Сущность обезжелезивания воды методами глубокой и упрощенной аэрации, водовоздушного фильтрования.
35. Теоретические основы и классификация методов умягчения воды.
36. Реагентные методы умягчения воды. Применяемые реагенты. Достоинства и недостатки реагентных методов.
37. Умягчение воды катионированием: катиониты и их свойства, ионообменная способность, регенерация катионитов, схемы и установки для катионитного умягчения воды. Принципы проектирования ионообменной установки.
38. Удаление из воды растворенных газов. Конструкции дегазаторов и принципы расчета.

Задачи:

1. Рассчитать вихревой смеситель.
2. Рассчитать вихревую камеру хлопьеобразования.
3. Определить необходимую площадь горизонтальных отстойников, назначить их количество и геометрические размеры.
4. Рассчитать вертикальный отстойник.
5. Проверить, выполняется ли соотношение D_0/H_0 для вертикальных отстойников.
6. Определить количество и размеры скорых фильтров (контактных осветлителей).
7. Рассчитать распределительную систему контактного осветлителя (скорого фильтра).
8. Определить отметку дна бака промывной башни.

ПРИМЕР ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

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

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

по дисциплине

«Технологии водоподготовки»

1. Медленные безреагентные фильтры, регенерируемые горизонтальным смывом загрязнений. Достоинства и недостатки безреагентного осветления.
2. Контактная коагуляция и коагуляция в свободном объеме: Особенности и область применения.
3. **Задача:**
Рассчитать водоворотную камеру хлопьеобразования при расходе обрабатываемой воды $5000 \text{ м}^3/\text{сут}$, 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 ОЦЕНИВАНИЯ

Результаты экзамена определяют оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляют в день экзамена.

«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.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА сформированности компетенции

4.1. ПК-2 -Способен осуществлять предпроектную подготовку технических решений систем и сооружений водопользования

ИД-2_{ПК-2} - проводит изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов для обоснования принимаемых решений при проектировании объектов водоподготовки

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

Перечень заданий с правильными ответами

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*
- + СанПиН 1.2.3685-21

2 Норматив содержания общих колиформных бактерий в питьевой воде (СанПиН 1.2.3685-21) составляет ...

- 3 в 1000мл
- + отсутствие в 100мл
- 1 в 333мл

3 Норматив «общее микробное число» в питьевой воде (СанПиН 1.2.3685-21) составляет ...

- + не более 50 колоний бактерий в 1мл
- не более 100 бактерий в 1мл
- не менее 100 бактерий в 1мл

4 В зависимости от содержания гумусовых веществ, обуславливающих цветность воды, источники водоснабжения бывают

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ТРЕХ ПРАВИЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

- + средней цветности
- цветные
- + малоцветные
- окрашенные
- темноцветные
- + высокой цветности

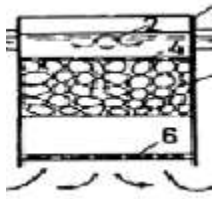
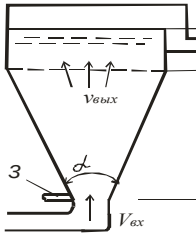
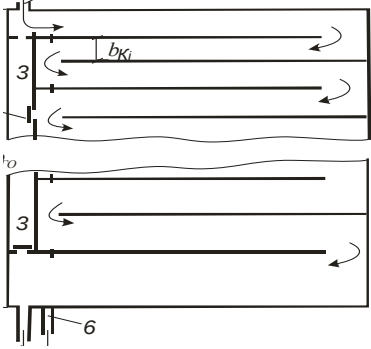
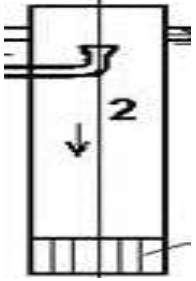
5 Норматив цветности питьевой воды в соответствии с СанПиН 1.2.3685-21 составляет

- + 20 градусов ПКШ.
- 5 баллов ПКШ.
- 10 градусов ПКШ

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

Перечень заданий с правильными ответами

1 Конструкции камер хлопьеобразования

	Контактная камера хлопьеобразования
	Вихревая камера хлопьеобразования
	перегородчатой камеры хлопьеобразования с горизонтальной циркуляцией воды
	Водоворотная камера хлопьеобразования
	Камера хлопьеобразования со слоем взвешенного осадка

2 Последовательность процесса регенерация катионитов

УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНУЮ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПРОЦЕССА (ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР ДЛЯ ВСЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ)

- 1 взрыхление
- 2 обработка регенерационным раствором
- 3 отмывка катионита

3 Выберите правильную последовательность водовоздушной промывки скорых фильтров

УКАЖИТЕ ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР ДЛЯ ВСЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

- 1 взрыхление загрузки воздухом
- 2 совместная водовоздушная промывка

3 дополнительная промывка водой

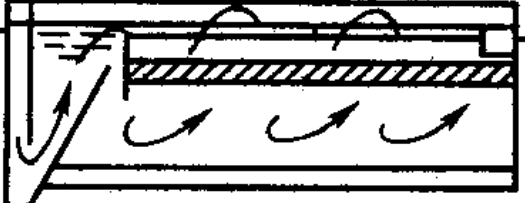
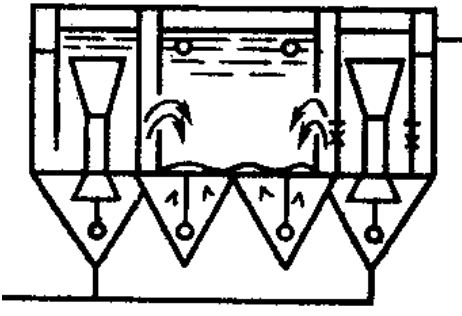
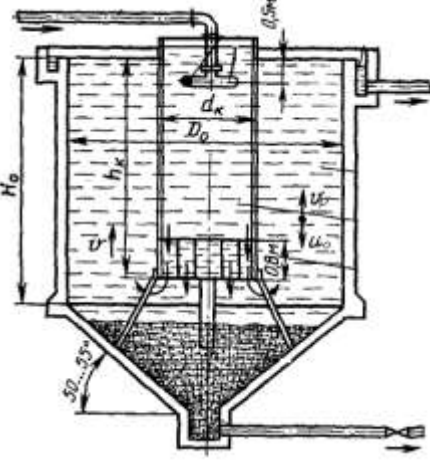
4 Коэффициент расходования воды на собственные нужды станции в зависимости от типа станции водоподготовки

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

Для станций осветления с повторным использованием промывной воды	1,03...1,04
Для станций осветления без повторного использования промывной воды	1,10...1,14
Для станций умягчения воды	1,20...1,30
	1,0

5 Сооружения для предварительного осветления воды

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

	Горизонтальный отстойник
	Осветлитель со слоем взвешенного осадка
	Вертикальный отстойник
	Контактный осветлитель

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 Цветность вод измеряется в ... платиново-кобальтовой шкалы.

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО ВО МНОЖЕСТВЕННОМ ЧИСЛЕ В СООТВЕТСТВУЮЩЕМ ПАДЕЖЕ

+градусах

2 Количество коагулянта, добавляемое к единице объема обрабатываемой воды это...

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СЛОВСОЧЕТАНИЕМ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО В ИМЕНИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ

+ доза коагулянта

3 Длительным бактерицидным действием и консервирующим эффектом обладает ...

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО В ИМЕНИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ

+хлор

4 Норматив цветности питьевой воды в соответствии с СанПиН 1.2.3685-21 составляет ... градусов

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ ЧИСЛОМ (ЦИФРОЙ)

+20

5(кейс) Назначить дозу флокулянта (полиакриламида – ПАА) при вводе перед отстойниками при следующих показателях качества воды: мутность 100мг/л, цветность 100 град

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ ЧИСЛОМ (ЦИФРОЙ)

Мутность воды, мг/л	Цветность воды, град	Доза безводного ПАА, мг/л
До 10	Свыше 50	1-1,5
От 10 до 100	30 - 100	0,3 – 0,6
От 101 до 500	20 - 60	0,2 – 0,5
От 501 до 1500	-	0,2 - 1

+100

4.2.ПК-3 - Способен осуществлять подготовку проектной документации объектов водопользования

ИД-2_{ПК-3} - разрабатывает проектные решения обеспечивающие показатели, установленные техническими заданиями технологии водоподготовки

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

Перечень заданий с правильными ответами

1 Технологические схемы водоподготовки по способу очистки классифицируются на ...

ВЫБЕРЕТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВЕРНЫХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

химические

физические

+ реагентные

биологические

+ безреагентные

2 По характеру движения обрабатываемой воды технологические схемы водоподготовки классифицируются на ...

ВЫБЕРЕТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВЕРНЫХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

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

3 По эффекту осветления технологические схемы водоподготовки классифицируются для ...

- + полного (глубокого) и неполного (грубого)
- частичного и глубокого
- грубого и мягкого

4 По числу технологических процессов и числу ступеней каждого из них технологические схемы водоподготовки классифицируются на ...

- одно-, двух- и многочисленные, двух-, трех- и многоступенчатые
- + одно-, двух- и многопроцессные, двух-, трех- и многоступенчатые
- одно-, двух- и многокомпонентные, двух-, трех- и многочисленные

5 Сооружение, применяемое при безреагентном способе водоподготовки ...

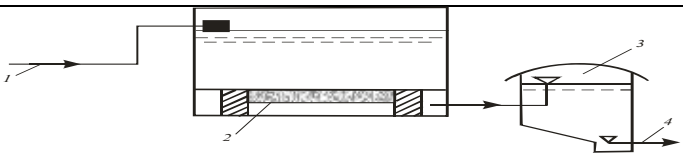
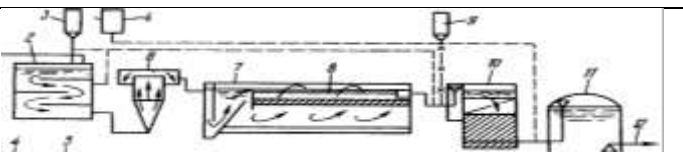
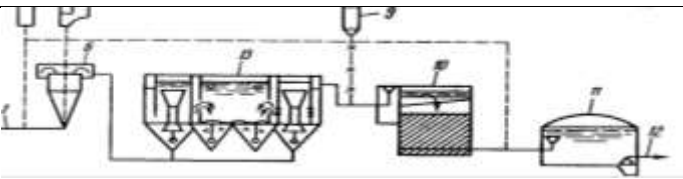
- отстойники
- скорые фильтры
- + медленные фильтры
- осветлители со слоем взвешенного осадка

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

Перечень заданий с правильными ответами

1 Варианты технологических схем водоподготовки

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

	безреагентная технологическая схема водоподготовки медленным фильтрованием
	реагентная технологическая схема водоподготовки с горизонтальными отстойниками
	реагентная технологическая схема водоподготовки с осветлителями со слоем взвешенного осадка
	реагентная технологическая схема водоподготовки с трубчатым

	отстойником и напорным фильтром заводского изготовления «Струя»
--	---

2 Порядок расположения основных сооружений технологической схемы по мере продвижения воды от насосной станции первого подъема до резервуара чистой воды
УКАЖИТЕ ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР ДЛЯ ВСЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

- 1 насосная станция первого подъема
- 2 микрофильтр
- 3 смеситель
- 4 осветлитель со слоем взвешенного осадка
- 5 скорый фильтр
- 6 установка обеззараживания воды
- 7 резервуар чистой воды

3 Типы природных вод по степени минерализации

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

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

4 Порядок расположения основных сооружений технологической схемы по мере продвижения воды от насосной станции первого подъема до резервуара чистой воды:

УКАЖИТЕ ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР ДЛЯ ВСЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

- 1 Насосная станция первого подъема
- 2 сооружение биологической предочистки воды
- 3 микрофильтр
- 4 смеситель
- 5 камера хлопьеобразования
- 6 вертикальный отстойник
- 7 скорый фильтр
- 8 установка обеззараживания воды
- 9 резервуар чистой воды

5 Коэффициент расходования воды на собственные нужды станции в зависимости от типа станции водоподготовки

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

Для станций осветления с повторным использованием промывной воды	1,03...1,04
Для станций осветления без повторного использования промывной воды	1,10...1,14
Для станций умягчения воды	1,20...1,30
	1,0

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 Цветность вод измеряется в ... платиново-кобальтовой шкалы

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО В СООТВЕТСТВУЮЩЕМ ПАДЕЖЕ
МНОЖЕСТВЕННОГО ЧИСЛА

+градусах

2 Станция водоподготовки служит для получения воды качества

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ В ФОРМЕ ПРИЛАГАТЕЛЬНОГО В СООТВЕТСТВУЮЩЕМ ПАДЕЖЕ

+питьевого

3 Процесс укрупнения коллоидных и взвешенных частиц дисперсной системы и объединения в агрегаты с помощью реагентов это примесей воды

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО В СООТВЕТСТВУЮЩЕМ ПАДЕЖЕ

+коагуляция

4 Процесс полного удаления патогенных (болезнетворных) и снижения общего числа микроорганизмов в воде это –

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО В СООТВЕТСТВУЮЩЕМ ПАДЕЖЕ

+обеззараживание

5(кейс) Выбрать основные сооружения реагентной технологической схемы водоподготовки (исходные данные приведены в таблице).

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ ЧИСЛОМ (ЦИФРОЙ), СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ ПОРЯДКОВОМУ НОМЕРУ

ВАРИАНТА, УКАЗАННОГО В ТАБЛИЦЕ

+ 2

Технологические характеристики основных сооружений водоподготовки с применением реагентов

[СП 31.13330.2021]

Основные сооружения	М, мг/л		Ц, град		Q, м³/сут
	Исх.	Очищ.	Исх.	Очищ.	
Исходные данные	950	1,5	100	20	34000
1. Вертикальные отстойники + скорые фильтры (ВО+СФ)	До 1500	До 1,5	До 120	До 20	До 5000
2. Горизонтальные отстойники + скорые фильтры (ГО+СФ)	До 1500	До 1,5	До 120	До 20	Св. 30000
3. Контактные префильтры + скорые фильтры (КП+СФ)	До 300	До 1,5	До 120	До 20	Любая
4. Осветлители со взвешенным осадком + скорые фильтры (ОСВО + СФ)	Не менее 50 до 1500	До 1,5	До 120	До 20	Св. 5000
5. Две ступени отстойников + скорые фильтры (ВО+ВО+СФ)	Более 1500	До 1,5	До 120	До 20	Любая
6. Контактные осветлители (КО)	До 70	До 1,5	До 70	До 20	Любая
7. Трубчатый отстойник и напорный фильтр заводского изготовления	До 1000	До 1,5	До 120	До 20	200; 400; 600; 800

4.3.ПК-5 - Способен выполнять компоновочные решения и специальные расчеты систем водопользования

ИД-1_{ПК-5} - использует методы выбора структуры и параметров технологии водоподготовки

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

[Перечень заданий с правильными ответами](#)

1 Технологические схемы водоподготовки по способу очистки классифицируются на ...

ВЫБЕРЕТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВЕРНЫХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

- химические
- физические
- + реагентные
- биологические
- + безреагентные

2 По характеру движения обрабатываемой воды технологические схемы водоподготовки классифицируются на ...

ВЫБЕРЕТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВЕРНЫХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

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

3 По эффекту осветления технологические схемы водоподготовки классифицируются для ...

- + полного (глубокого) и неполного (грубого)
- частичного и глубокого
- грубого и мягкого

4 По числу технологических процессов и числу ступеней каждого из них технологические схемы водоподготовки классифицируются на ...

- одно-, двух- и многочисленными, двух-, трех- и многоступенчатые
- + одно-, двух- и многопроцессные, двух-, трех- и многоступенчатые
- одно-, двух- и многокомпонентные, двух-, трех- и многочисленные

5 Сооружение, применяемое при безреагентном способе водоподготовки ...

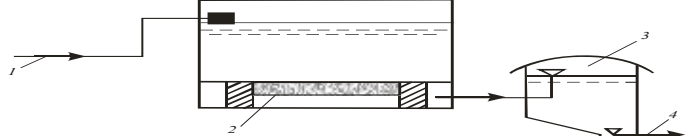
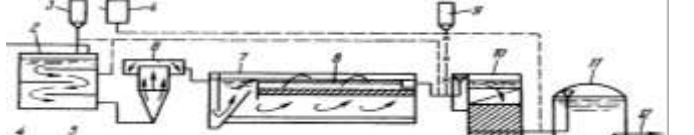
- отстойники
- скорые фильтры
- + медленные фильтры
- осветлители со слоем взвешенного осадка

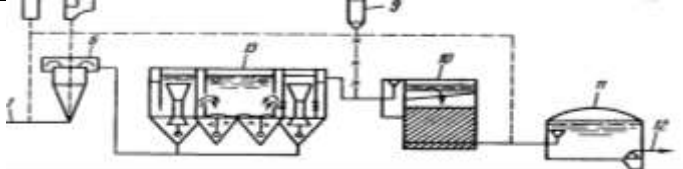
Тип заданий: установление правильной последовательности в предложенных вариантах ответов / установление соответствия между элементами в предложенных вариантах ответов

[Перечень заданий с правильными ответами](#)

1 Варианты технологических схем водоподготовки

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

	безреагентная технологическая схема водоподготовки медленным фильтрованием
	реагентная технологическая схема водоподготовки с горизонтальными отстойниками

	реагентная технологическая схема водоподготовки с осветлителями со слоем взвешенного осадка
	реагентная технологическая схема водоподготовки с трубчатым отстойником и напорным фильтром заводского изготовления «Струя»

2 Порядок расположения основных сооружений технологической схемы по мере продвижения воды от насосной станции первого подъема до резервуара чистой воды
УКАЖИТЕ ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР ДЛЯ ВСЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

- 1 насосная станция первого подъема
- 2 микрофильтр
- 3 смеситель
- 4 осветлитель со взвешенным осадком
- 5 скорый фильтр
- 6 установка обеззараживания воды
- 7 резервуар чистой воды

3 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	соленые
	морские

4 Порядок расположения основных сооружений технологической схемы по мере продвижения воды от насосной станции первого подъема до резервуара чистой воды:

УКАЖИТЕ ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР ДЛЯ ВСЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

- 1 Насосная станция первого подъема
- 2 сооружение биологической предочистки воды
- 3 микрофильтр
- 4 смеситель
- 5 камера хлопьеобразования
- 6 вертикальный отстойник
- 7 скорый фильтр
- 8 установка обеззараживания воды
- 9 резервуар чистой воды

5 Коэффициент расходования воды на собственные нужды станции в зависимости от типа станции водоподготовки

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

Для станций осветления с повторным использованием промывной воды	1,03...1,04
Для станций осветления без повторного использования промывной воды	1,10...1,14
Для станций умягчения воды	1,20...1,30
	1,0

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 Процесс полного удаления патогенных (болезнетворных) и снижения общего числа микроорганизмов в воде это –
 ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО В
 СООТВЕТСТВУЮЩЕМ ПАДЕЖЕ
 +обеззараживание

2 Цветность вод измеряется в ... платиново-кобальтовой шкалы
 ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО В СООТВЕТСТВУЮЩЕМ ПАДЕЖЕ
 МНОЖЕСТВЕННОГО ЧИСЛА
 +градусах

3 Станция водоподготовки служит для получения воды качества
 ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ В ФОРМЕ ПРИЛАГАТЕЛЬНОГО В СООТВЕТСТВУЮЩЕМ ПАДЕЖЕ
 +питьевого

4 Процесс укрупнения коллоидных и взвешенных частиц дисперсной системы и объединения в агрегаты с помощью реагентов это примесей воды
 ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО В
 СООТВЕТСТВУЮЩЕМ ПАДЕЖЕ
 +коагуляция

5(кейс) Выбрать основные сооружения реагентной технологической схемы водоподготовки (исходные данные приведены в таблице).
 ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ ЧИСЛОМ (ЦИФРОЙ), СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ ПОРЯДКОВОМУ
 НОМЕРУ, ВАРИАНТА УКАЗАННОГО В ТАБЛИЦЕ
 + 7

Технологические характеристики основных сооружений водоподготовки с применением
 реагентов
 [СП 31.13330.2021]

Основные сооружения	М, мг/л		Ц, град		Q, м³/сут
	Исх.	Очищ.	Исх.	Очищ.	
Исходные данные	950	1,5	100	20	600
1. Вертикальные отстойники + скорые фильтры (ВО+СФ)	До 1500	До 1,5	До 120	До 20	До 5000
2. Горизонтальные отстойники + скорые фильтры (ГО+СФ)	До 1500	До 1,5	До 120	До 20	Св. 30000
3. Контактные префильтры + скорые фильтры (КП+СФ)	До 300	До 1,5	До 120	До 20	Любая
4. Осветлители со взвешенным осадком + скорые фильтры (ОСВО + СФ)	Не менее 50 до 1500	До 1,5	До 120	До 20	Св. 5000
5. Две ступени отстойников + скорые фильтры (ВО+ВО+СФ)	Более 1500	До 1,5	До 120	До 20	Любая
6. Контактные осветлители (КО)	До 70	До 1,5	До 70	До 20	Любая
7. Трубчатый отстойник и напорный фильтр заводского изготовления	До 1000	До 1,5	До 120	До 20	200; 400; 600; 800

ИД-З_{ПК-5} - внедряет новые и совершенствует действующие технологические процессы и
 схемы 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 Длительным бактерицидным действием и консервирующим эффектом обладает...

УФ-облучение

озон

+ хлор и его производные

2 Предварительное хлорирование применяют для ...

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВЕРНЫХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

+ поддержания сооружений водоподготовки в надлежащем санитарно-техническом состоянии.

обеззараживания воды.

+ улучшения процесса коагуляции

3 Дезодорация воды необходима для ...

+ устранения запахов и привкусов

насыщения воды озоном

насыщения воды перекисью водорода

4 Высотная схема водоочистных сооружений строится с учетом

+ потерь напора в сооружениях и соединительных коммуникациях

расстояния между сооружениями

размеров сооружений

обрабатываемого расхода и размеров сооружений

5 1^й пояс зоны санитарной охраны головных водопроводных очистных сооружений называется зоной

ограничений

+ строгого режима

запретной

охранной

6 Построение высотной технологической схемы водоподготовки начинают от...

+ резервуара чистой воды

микрофилтра

насосной станции первого подъема

смесителя

7 Плановое и высотное расположение основных и вспомогательных сооружений зависит от ...

+ принятой технологической схемы и состава сооружений.

расхода обрабатываемой воды.

отведенной под площадку водопроводных сооружений площади

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

Перечень заданий с правильными ответами

1 Порядок расположения основных сооружений технологической схемы по мере продвижения воды от насосной станции первого подъема до резервуара чистой воды:

УКАЖИТЕ ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР ДЛЯ ВСЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

1 насосная станция первого подъема

2 барабанная сетка

- 3 медленный фильтр
- 4 камера хлопьеобразования
- 5 установка ультрафиолетовой обработки воды
- 6 резервуар чистой воды

2 Порядок расположения основных сооружений технологической схемы по мере продвижения воды от насосной станции первого подъема до резервуара чистой воды

УКАЖИТЕ ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР ДЛЯ ВСЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

- 1 насосная станция первого подъема
- 2 микрофильтр
- 3 смеситель
- 4 камера хлопьеобразования
- 5 горизонтальный отстойник
- 6 контактный резервуар первичного озонирования
- 7 песчаный скорый фильтр
- 8 контактный резервуар вторичного озонирования
- 9 сорбционный фильтр
- 10 установка обеззараживания воды
- 11 резервуар чистой воды

3 Потери напора в сооружениях водоподготовки

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

0,5 – 0,6 м	в гидравлических смесителях
0,4-0,5 м	в гидравлических камерах хлопьеобразования
0,7 – 0,8 м	в отстойниках и осветлителях со взвешенным осадком
3,0 – 3,5 м	на скорых фильтрах
2,0 – 2,5 м	в контактных осветлителях и префильтрах
	в механических смесителях

4 Типы химических реакций умягчения воды в зависимости от применяемого реагента

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

$\text{MgSO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 = \text{Mg}(\text{OH})_2\downarrow + \text{BaSO}_4\downarrow$	барий
$\text{CaSO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CaCO}_3\downarrow$	сода
$\text{MgCO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3\downarrow + \text{Mg}(\text{OH})_2\downarrow$	известь
	кислота

5 Технологические схемы обезжелезивания, осуществляемые по схеме

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

известкование, напорная флотация с последующим фильтрованием	реагентной
упрощенная аэрация с одноступенчатым фильтрованием	безреагентной
	биохимической

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 В целях рационального использования воды на водоочистных комплексах рекомендуется применять использование воды после промывки контактных осветлителей и скорых фильтров

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ФОРМЕ ПРИЛАГАТЕЛЬНОГО В СООТВЕТСТВУЮЩЕМ ПАДЕЖЕ

+повторное

2 Длительным бактерицидным действием и консервирующим эффектом обладает ...

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО В ИМЕНИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ

+хлор

3(кейс) Назначьте дозу коагулянта (сернокислого алюминия) для обработки мутных вод при условии, что $M=700$ мг/л.

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ ЦЕЛЫМ ЧИСЛОМ (ЦИФРАМИ)

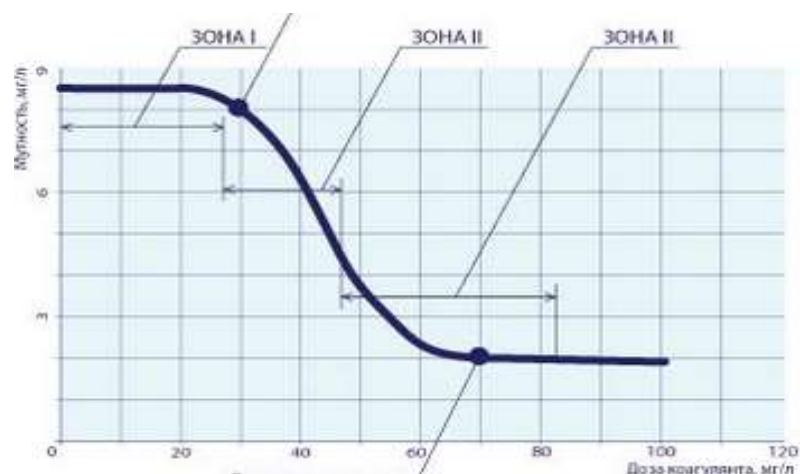
Мутность воды, мг/л	Доза безводного коагулянта для обработки мутных вод, мг/л
До 100	25...30
100...200	30...35
200...400	35...45
400...600	45...50
600...800	50...60
800...1000	60...70
1000...1500	70...80

+55

4(кейс) По коагуляционной кривой приведенной на рисунке, определить дозу коагулянта в мг/л когда наступает «порог коагуляции», который соответствует мутности осветленной воды 8 мг/л

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ ЦЕЛЫМ ЧИСЛОМ

+30



5(кейс) Назначьте дозу коагулянта (сернокислого алюминия) для обработки мутных вод при условии, что $M=900$ мг/л, $\zeta=100$ град ПКШ

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ ЦЕЛЫМ ДВУХЗНАЧНЫМ ЧИСЛОМ (ЦИФРАМИ)

+65

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