

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юрьевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата документа: 07.10.2023 09:31:33

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbee4149f2098d7a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»

**Факультет агрохимии, почвоведения, экологии, природообустройства и водопользова-
ния**

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

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по освоению учебной дисциплины
Б1.В.05 Технологии водоподготовки**

**Направленность (профиль) «Инженерные системы сельскохозяйственного
водоснабжения, обводнения и водоотведения»**

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра -	Природообустройства, водопользования и охраны вод- ных ресурсов
Разработчик, Канд. геогр. наук, доцент	И.Г. Ушакова

ВВЕДЕНИЕ

1. Настоящее издание является основным организационно-методическим документом учебно-методического комплекса по дисциплине в составе основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО). Оно предназначено стать для них методической основой по освоению данной дисциплины.

2. Содержательной основой для разработки настоящих методических указаний послужила Рабочая программа дисциплины, утвержденная в установленном порядке.

3. Методические аспекты развиты в учебно-методической литературе и других разработках, входящих в состав УМК по данной дисциплине.

4. Доступ обучающихся к электронной версии Методических указаний по изучению дисциплины, обеспечен в информационно-образовательной среде университета.

При этом в электронную версию могут быть внесены текущие изменения и дополнения, направленные на повышение качества настоящих методических указаний.

Уважаемые обучающиеся!

Приступая к изучению новой для Вас учебной дисциплины, начните с вдумчивого прочтения разработанных для Вас кафедрой специальных методических указаний. Это поможет Вам вовремя понять и правильно оценить ее роль в Вашем образовании.

Ознакомившись с организационными требованиями кафедры по этой дисциплине и соизмерив с ними свои силы, Вы сможете сделать осознанный выбор собственной тактики и стратегии учебной деятельности, уберечь самих себя от неразумных решений по отношению к ней в начале семестра, а не тогда, когда уже станет поздно. Используя эти указания, Вы без дополнительных осложнений пойдете к промежуточной аттестации по этой дисциплине. Успешность аттестации зависит, прежде всего, от Вас. Ее залог – ритмичная, целенаправленная, вдумчивая учебная работа, в целях обеспечения которой и разработаны эти методические указания.

1. Место учебной дисциплины в подготовке выпускника

Учебная дисциплина относится к дисциплинам ОПОП университета, состав которых определяется вузом и требованиями ФГОС.

Цель дисциплины – Приобретение студентами знаний в области теоретических основ современных методов подготовки воды для хозяйственно – питьевого водоснабжения, навыков проектирования и анализа работы сооружений очистки природных вод, что позволит грамотно подходить к решению инженерных задач технической эксплуатации станции водоподготовки.

В ходе освоения дисциплины обучающийся должен:

иметь целостное представление о базовых концепциях проектирования сооружений станций водоподготовки, а также передовом российском и зарубежном опыте разработки проектной документации сооружений технологических схем водоподготовки;

владеть навыками: Подготовки исходных данных для разработки комплекта рабочей документации по водоподготовке;

Отображения данных информационной модели технологии водоподготовки в графическом и табличном виде;

Выбора оптимальных решений по технологиям водоподготовки;

Методами инженерных расчетов сооружений для технологических схем водоподготовки и их конструктивных элементов;

знать: Требования нормативно-технической документации к выполнению текстовой и графической частей проектной документации систем водоподготовки;

Основы выбора и обоснования технологических схем водоподготовки в зависимости от качества исходной воды;

Требования строительных норм и правил к обеспечению необходимой надежности и заданных условий эксплуатации сооружений станции водоподготовки;

Перечень необходимых исходных данных для формирования информационной модели технологии водоподготовки;

уметь: Выбирать способы и алгоритм разработки и оформления чертежей сооружений водоподготовки;

Определять методику проектирования сооружений станции водоподготовки в соответствии с положениями нормативно-технической документации и нормативных актов и видов расчета;

Определять необходимую степень очистки, выбирать оптимальную технологию очистки и состав сооружений;

Производить расчет и составлять рабочие чертежи сооружений технологических схем водоподготовки;

Читать чертежи графической части проектной и рабочей части технологических схем водоподготовки.

1.1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в результате освоения учебной дисциплины:

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 проектно-подготовку технических решений систем и сооружений водопользования	ИД-3 _{ПК-2} проводит изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов для обоснования принимаемых решений по	Основные способы проведения изысканий по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов для обоснования принимаемых	Проводить изысканий по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов для обоснования принимаемых решений по технологии водо-	проведения изысканий по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов для обоснования принимаемых решений по технологий водоподготовки

		технологии водоподготовки	решений по технологии водоподготовки	подготовки	
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-2 _{ПК-5} осуществляет контроль проектирования технологий водоподготовки	Перечень необходимых исходных данных для формирования информационной модели технологии водоподготовки	Выбирать технические данные и определять варианты возможных решений конструктивной схемы технологии водоподготовки	оценки разрабатываемых проектов технологий водоподготовки на соответствие требованиям нормативно-технической документации и нормативно-правовых актов, специальным техническим условиям и заданным технико-экономическим показателям
		ИД-4 _{ПК-5} внедряет новые и совершенствует действующие технологические процессы водоподготовки	стандарты и своды правил для разработки технологий водоподготовки	анализировать современные проектные решения технологий водоподготовки	выбора наиболее рациональных технологий водоподготовки

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

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач		
Критерии оценивания								
ПК-2 Способен осуществлять проектно-технические решения систем и сооружений водопользования	ИД-3 _{ПК-2} проводит изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов для обоснования принимаемых решений при технологической водоподготовке	Полнота знаний	основные способы проведения изысканий по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов для обоснования принимаемых решений	Не знает основные способы проведения изысканий по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов для обоснования принимаемых решений	Поверхностно знаком с основными способами проведения изысканий по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов для обоснования принимаемых решений	Знает основные способы проведения изысканий по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов для обоснования принимаемых решений	Уверенно проявляет знания основных способов проведения изысканий по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов для обоснования принимаемых решений	Тестирование, Защита КП, защита лабораторных работ, теоретические и практические работы экзаменационного задания
		Наличие умений	определять необходимую степень очистки, выбирать оптимальную технологию очистки сооружений	Не умеет определять необходимую степень очистки, выбирать оптимальную технологию очистки и состав	Умеет определять необходимую степень очистки, выбирать оптимальную технологию очистки и	Умеет определять необходимую степень очистки, выбирать оптимальную технологию очистки	Умеет определять необходимую степень очистки, выбирать оптимальную технологию	
		Наличие навыков (владение опытом)	определения исходных данных для разработки проектной документации по технологиям водоподготовки	Не владеет навыками определения исходных данных для разработки проектной документации по технологиям водоподготовки	Не уверенно показывает владение определения исходных данных для разработки проектной документации по технологиям водоподготовки	Имеет навыки определения исходных данных для разработки проектной документации по технологиям водоподготовки	Обладает уверенными навыками определения исходных данных для разработки проектной документации по технологиям водоподготовки	
ПК-3 Способен	ИД-2 _{ПК-3} разрабатывает	Полнота знаний	Требования строительных	Не знает требований строительных норм и	Поверхностно знаком с требо-	Знает основные требования строи-	Хорошо знаком с требованиями строи-	Тестирование, Защита КП,

осуществлять подготовку проектной документации объектов водопользования	вает проектные решения обеспечивающие показатели, установленные техническими заданиями технологии водоподготовки		норм и правил к обеспечению необходимой надежности и заданных условий эксплуатации сооружений станции водоподготовки	правил к обеспечению необходимой надежности и заданных условий эксплуатации сооружений станции водоподготовки	ваниями строительных норм и правил к обеспечению необходимой надежности и заданных условий эксплуатации сооружений станции водоподготовки	тельных норм и правил к обеспечению необходимой надежности и заданных условий эксплуатации сооружений станции водоподготовки	тельных норм и правил к обеспечению необходимой надежности и заданных условий эксплуатации сооружений станции водоподготовки	защита лабораторных работ, теоретические и практические работы 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 Способен выполнять компоновочные решения и специальные расчеты систем водопользования	ИД-1 _{ПК-5} использует методы выбора структуры и параметров технологии водоподготовки	Полнота знаний	базовые концепции проектирования сооружений станций водоподготовки	Не знает базовых концепций проектирования сооружений станций водоподготовки	Слабые знания базовых концепций проектирования сооружений станций водоподготовки	Знает базовые концепции проектирования сооружений станций водоподготовки	Хорошо знаком с базовыми концепциями проектирования сооружений станций водоподготовки	Тестирование, Защита КП, защита лабораторных работ, теоретические и практические работы экзаменационного задания
		Наличие умений	обосновывать выбор тех или иных сооружений для технологических схем водоподготовки	Не умеет обосновывать выбор тех или иных сооружений для технологических схем водоподготовки	Не уверенно обосновывает выбор тех или иных сооружений для технологических схем водоподготовки	Умеет обосновывать выбор тех или иных сооружений для технологических схем водоподготовки	Уверенно обосновывает выбор тех или иных сооружений для технологических схем водоподготовки	
		Наличие навыков (владение опытом)	методами инженерных расчетов сооружений для технологических схем водоподготовки и их конструктивных элементов	Не владеет основными современными методами расчета и проектирования сооружений водоподготовки	Владеет основными современными методами расчета сооружений водоподготовки	Владеет основными современными методами инженерных расчетов и проектирования сооружений водоподготовки	Уверенно владеет основными современными методами инженерных расчетов и проектирования сооружений водоподготовки	
	ИД-2 _{ПК-5} осуществляет контроль проектирования технологий водоподготовки	Полнота знаний	Перечень необходимых исходных данных для формирования информационной модели технологии водоподготовки	Не знает перечень необходимых исходных данных для формирования информационной модели технологии водоподготовки	Поверхностно знаком с перечнем необходимых исходных данных для формирования информационной модели технологии водоподготовки	Знает перечень необходимых исходных данных для формирования информационной модели технологии водоподготовки	Хорошо знаком с перечнем необходимых исходных данных для формирования информационной модели технологии водоподготовки	
		Наличие умений	Выбирать техни-	Не умеет выбирать техни-	Не уверенно выбирает	Умеет выбирать техни-	Уверенно выбирает техни-	

			ческие данные и определять варианты возможных решений конструктивной схемы технологии водоподготовки	ческие данные и определять варианты возможных решений конструктивной схемы технологии водоподготовки	технические данные и определяет варианты возможных решений конструктивной схемы технологии водоподготовки	ческие данные и определять варианты возможных решений конструктивной схемы технологии водоподготовки	ческие данные и определять варианты возможных решений конструктивной схемы технологии водоподготовки	
		Наличие навыков (владение опытом)	оценки разрабатываемых проектов технологий водоподготовки на соответствие требованиям нормативно-технической документации и нормативно-правовых актов, специальным техническим условиям и заданным технико-экономическим показателям	Не владеет навыками оценки разрабатываемых проектов технологий водоподготовки на соответствие требованиям нормативно-технической документации и нормативно-правовых актов, специальным техническим условиям и заданным технико-экономическим показателям	Не уверенно владеет навыками оценки разрабатываемых проектов технологий водоподготовки на соответствие требованиям нормативно-технической документации и нормативно-правовых актов, специальным техническим условиям и заданным технико-экономическим показателям	Владеет навыками оценки разрабатываемых проектов технологий водоподготовки на соответствие требованиям нормативно-технической документации и нормативно-правовых актов, специальным техническим условиям и заданным технико-экономическим показателям	Уверенно владеет навыками оценки разрабатываемых проектов технологий водоподготовки на соответствие требованиям нормативно-технической документации и нормативно-правовых актов, специальным техническим условиям и заданным технико-экономическим показателям	
	ИД-4 ^{ПК-5} внедряет новые и совершенствует действующие технологические процессы водоподготовки	Полнота знаний	стандарты и своды правил для разработки технологий водоподготовки	Не знает стандарты и своды правил для разработки технологий водоподготовки	Поверхностно знаком со стандартами и сводами правил для разработки технологий водоподготовки	Знает стандарты и своды правил для разработки технологий водоподготовки	Хорошо знает стандарты и своды правил для разработки технологий водоподготовки	Тестирование, Защита КП, защита лабораторных работ, теоретические и практические работы экзаменационного задания
Наличие умений		анализировать современные проектные решения технологий водоподготовки	Не умеет анализировать современные проектные решения технологий водоподготовки	Не уверенно анализирует современные проектные решения технологий водоподготовки	Умеет анализировать современные проектные решения технологий водоподготовки	Уверенно анализирует современные проектные решения технологий водоподготовки		
Наличие навыков (владение опытом)		выбора наиболее рациональных технологий водоподготовки	Не владеет опытом выбора наиболее рациональных технологий водоподготовки	Слабо владеет опытом выбора наиболее рациональных технологий водоподготовки	Имеет навыки выбора наиболее рациональных технологий водоподготовки	Хорошо владеет опытом выбора наиболее рациональных технологий водоподготовки		

2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины

2.1 Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час			
	семестр, курс*			
	очная		заочная форма	
	6 сем.	7 сем.	3 курса	4 курса
1. Контактная работа				
1.1 Аудиторные занятия, всего	72		4	12
- лекции	18		2	4
- практические занятия (включая семинары)	36		-	4
- лабораторные работы	18		2	4
1.2 Консультации	16			
2. Внеаудиторная академическая работа	20		32	87
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:				
Выполнение и сдача/защита индивидуального/группового задания в виде**				
- курсовой проект	20			20
2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы			32	57
2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям				10
2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях, проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп. 2.1 – 2.2):	-		-	-
3. Получение зачёта по итогам освоения дисциплины	-		-	-
3. Подготовка и сдача экзамена по итогам освоения дисциплины	36			9
ОБЩАЯ трудоёмкость дисциплины:	Часы	144	36	108
	Зачётные единицы	4	1	3

Примечание:
* – **семестр** – для очной и очно-заочной формы обучения, **курс** – для заочной формы обучения;
** – КР/КП, реферата/эссе/презентации, контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), расчетно-графической (расчетно-аналитической) работы и др.;

2.2. Укрупнённая содержательная структура учебной дисциплины и общая схема её реализации в учебном процессе

Номер и наименование раздела дисциплины. Укрупненные темы раздела	о б щ а я	Трудоёмкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час.							Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел	
		Контактная работа					ВАРС				
		Аудиторная работа				Консультации (в соответствии с учебным планом)	всего	Фиксированные виды			
		всего	лекции	практические (всех форм)	лабораторные						
	2	3	4	5	6		7	8	9	10	
Очная форма обучения											
6 семестр											
1	<i>Оценка качества воды. Методы очистки и обработки.</i>	16	14	4	6	-	4	2	2	Разделы КП, Электронное тестирование	ИД-3пк-2 ИД-2пк-3 ИД-1пк-5 ИД-2пк-5 ИД-4пк-5
2	<i>Осветление и обесцвечивание воды</i>	52	42	8	12	18	4	10	10		
3	<i>Обеззараживание воды, удаление запахов и привкусов</i>	16	12	2	6	-	4	4	4		
4	<i>Компоновка станций осветления и обесцвечивания воды</i>	14	12	2	8	-	2	2	2		
5	<i>Совершенствование технологий водоподготовки.</i>	10	8	2	4		2	2	2		
	Промежуточная аттестация									экзамен	
	Итого по дисциплине	108	88	18	36	18	16	20	20	36	

		+36										
Заочная форма обучения												
3 курс												
1	Оценка качества воды. Методы очистки и обработки.	36	4	2	-	2		32	-			
Промежуточная аттестация												
Итого по дисциплине		36	4	2	-	2	-	32	-	-		
4 курс												
2	Освещение и обезвреживание воды	48	8	2	2	4		40	12	Раз делы КП Элек- трон ное тести рова ние	ИД-3пк-2 ИД-2пк-3 ИД-1пк-5 ИД-2пк-5 ИД-4пк-5	
3	Обеззараживание воды, удаление запахов и привкусов	11,5	1,5	0,5	1			10	4			
4	Компоновка станций осветления и обезвреживания воды	16	1	0,5	0,5			15	2			
5	Совершенствование технологий водоподготовки.	23,5	1,5	1	0,5			22	2			
Промежуточная аттестация												экза- мен
Итого по дисциплине		99+9	12	4	4	4	-	87	20	9		

3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося

3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося

Организация занятий по дисциплине носит циклический характер. По трем разделам предусмотрена взаимоувязанная цепочка учебных работ: лекция – самостоятельная работа обучающихся (аудиторная и внеаудиторная). На занятиях студенческая группа получает задания и рекомендации.

Для своевременной помощи обучающимся при изучении дисциплины кафедрой организуются индивидуальные и групповые консультации, устанавливается время приема выполненных работ.

Учитывая статус дисциплины к её изучению предъявляются следующие организационные требования;:

- обязательное посещение обучающимся всех видов аудиторных занятий;
- ведение конспекта в ходе лекционных занятий;
- качественная самостоятельная подготовка к практическим занятиям, активная работа на них;
- активная, ритмичная самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работа обучающегося в соответствии с планом-графиком, представленным в таблице 2.4; своевременная сдача преподавателю отчетных документов по аудиторным и внеаудиторным видам работ;
- в случае наличия пропущенных обучающимся занятиям, необходимо получить консультацию по подготовке и оформлению отдельных видов заданий.

Для успешного освоения дисциплины, обучающемуся предлагаются учебно-информационные источники в виде учебной, учебно-методической литературы по всем разделам.

3.2. Условия допуска к экзамену

Экзамен является формой контроля, который выставляется обучающемуся согласно «Положения о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ», выполнившему в полном объеме все перечисленные в п.2-3 требования к учебной работе, прошедший все виды тестирования, выполнения реферата с положительной оценкой. В случае не полного выполнения указанных условий по уважительной причине, обучающемуся могут быть предложены индивидуальные задания по пропущенному учебному материалу.

4. Лекционные занятия

Для изучающих дисциплину читаются лекции в соответствии с планом, представленным в таблице 3.

Таблица 3 - Лекционный курс.

Номер		Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы
раздела	лекции		Очная форма	Заочная форма	
1	1,2	Тема: Оценка качества воды. Методы очистки и обработки.	4	2	Лекции визуализации
		1) Требования к качеству воды основных категорий потребителей			
		2) Задачи водопроводных очистных сооружений и основные процессы обработки воды			
		3) Технологические схемы водопроводных очистных сооружений.			
2	3	Тема: Сущность процесса осветления и обесцвечивания.	2	0,5	
		1) Физико-химические основы коагуляции в свободном объеме.			
		2) Контактная коагуляция и условия применения.			
4	4	Тема: Реагентное хозяйство.	2	0,5	
		1) Устройства для смешивания воды с реагентами			
5	5	2) Камеры хлопьеобразования	2	0,5	
		Тема: Отстаивание воды.			
6	6	1) Удаление взвешенных веществ и коллоидов осаднением.	2	0,5	
		2) Принцип действия осветлителей со взвешенным осадком, типы и конструкции осветлителей и область их применения, расчет осветлителей.			
3	7	Тема: Осветление воды фильтрованием.	2	0,5	
		1) Основы процесса фильтрования. Задержание загрязнений на медленных и скорых фильтрах.			
		2) Распределительные (дренажные) системы скорых фильтров: дренаж малого и большого сопротивления, принцип действия дренажей большого сопротивления, конструкции и основы расчета.			
		3) Интенсификация работы скорых фильтров.			
4	8	4) Контактные осветлители, конструкция, условия применения, основы расчета.	2	0,5	
		Тема: Обеззараживание воды, удаление запахов и привкусов.			
		1) Задачи и методы обеззараживания воды. Классификация методов обеззараживания.			
		2) Область применения различных методов обеззараживания и их характеристика.			
5	9	3) Методы борьбы с естественными запахами и привкусами воды природных источников	2	1	
		Тема: Компоновка станций осветления и обесцвечивания воды.			
		1) Выбор площадки для водоочистного комплекса.			
		2) Высотные схемы и компоновки станций при реагентном и безреагентном методах осветления.			
5	9	3) Повторное использование промывной воды и обработка осадка на водоочистных комплексах.	2	1	
		4) Зоны санитарной охраны.			
		Тема: Совершенствование технологий водоподготовки.			
5	9	1) Новые технические решения, оборудование, сорбенты и реагенты.	2	1	
		2) Опыт предупреждения появления и устранения вторичных продуктов использования сильных окислителей.			
		3) Новые технические решения в области питьевого водоснабжения. Разработка и опыт применения коллективных и индивидуальных бытовых устройств по доочистке питьевой воды			

Общая трудоёмкость лекционного курса		18	6	x
Всего лекций по учебной дисциплине:		час	Из них в интерактивной форме:	
- очная форма обучения		18	- очная форма обучения	
- заочная форма обучения		6	- заочная форма обучения	
				4

5. Практические занятия по дисциплине и подготовка к ним

Практические занятия по курсу проводятся в соответствии с планом, представленным в таблице 4.

Таблица 4 - Примерный тематический план практических занятий по разделам учебной дисциплины

Номер		Тема занятия/ Примерные вопросы на обсуждение (для занятий в формате семинарских)	Трудоёмкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы	Связь занятия с ВАРС*
раздела (модуля)	занятия		очная форма	заочная форма		
1	2	3	4	5	6	7
1	1-3	<i>Выбор технологической схемы водопроводных очистных сооружений</i>	6	-	Case-stady (ситуационный анализ)	УЗ СРС
2	4	<i>Проектирование и расчет реагентного хозяйства: назначение доз, выбор способа хранения, растворение и расходные баки, выбор дозирующих устройств.</i>	2	-		ОСП ПР СРС
	5	<i>Проектирование и расчет устройств для смешивания воды с реагентами: перегородчатые, дырчатые и вихревые смесители</i>	2	-		ПР СРС
	6	<i>Проектирование и расчет камер хлопьеобразования: (вихревая, водоворотная, контактная, зашламленного типа)</i>	2	0,5		ПР СРС
	7	<i>Проектирование и расчет отстойников (горизонтальных, вертикальных, оборудование тонкослойными блоками).</i>	2	1		ПР СРС
	8	<i>Проектирование и расчет скорых фильтров: назначение размеров, (выбор типа фильтрующей загрузки и поддерживающих слоев), определение технологических параметров, конструирование распределительной системы</i>	2	0,5	Case-stady (ситуационный анализ)	ОСП ПР СРС
	9	<i>Проектирование и расчет контактных осветлителей</i>	2	0,5	Case-stady (ситуационный анализ)	ПР СРС
3	10 - 12	<i>Варианты компоновки станции очистки воды. Высотная схема водоочистной станции</i>	6	0,5		ПР СРС
4	13	<i>Выбор площадки для водоочистного комплекса.</i>	2	0,5		ОСП ПР СРС
	14	<i>Высотные схемы и компоновки станций при реагентном и безреагентном методах осветления.</i>	2			
	15	<i>Повторное использование промывной воды и обработка осадка на водоочистных комплексах.</i>	2			
	16	<i>Зоны санитарной охраны.</i>	2			
5	17	<i>Новые технические решения, оборудование, сорбенты и реагенты.</i>	1	0,5		ОСП ПР СРС
		<i>Опыт предупреждения появления и устранения вторичных продуктов использования сильных окислителей.</i>	1			
	18	<i>Новые технические решения в области питьевого водоснабжения. Разработка и опыт применения коллективных и индивидуальных бытовых устройств по доочистке питьевой воды</i>	2			
Всего практических занятий по учебной дисциплине:			час	Из них в интерактивной форме:		час
- очная форма обучения			36	- очная форма обучения		10

- заочная форма обучения	4	- заочная форма обучения	1
В том числе в формате семинарских занятий:			
- очная форма обучения	0		
- заочная форма обучения	0		
Условные обозначения: ОСП – предусмотрена обязательная самоподготовка к занятию; УЗ СРС - на занятии выдаётся задание на конкретную ВАРС; ПР СРС – занятие содержательно базируется на результатах выполнения студентами конкретной ВАРС; ...			

Таблица 5 - Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам учебной дисциплины

Номер	раздела *	лабораторного занятия	лабораторной работы (ЛР)	Тема лабораторной работы	Трудоемкость ЛР, час.		Связь с ВАРС		Используемые интерактивные формы
					очная форма	заочная форма	Предусмотрена самоподготовка к занятию +/-	Защита отчёта о ЛР во внеаудиторное время +/-	
2	1	1		Определение оптимальной дозы различных видов флокулянтов и коагулянтов	8	2	+	+	Постановка и обсуждение проблемы: «Эффективность флокулянтов (коагулянтов)»
	2	2		Определение эффективности применения различных флокулянтов (коагулянтов)	2	2	+	+	
	3	3		Определение осаждаемости взвеси в стеклянных цилиндрах	4	-	+	+	Обсуждение практического опыта: «Сравнение определения осаждаемости взвеси по различным методикам»
	4	4		Определение осаждаемости взвеси в стеклянных цилиндрах, цилиндрах Спильнера и с помощью торсионных весов	4	2	+	+	
Итого				Общая трудоёмкость ЛР	18	6	x		

Подготовка обучающихся к практическим и лабораторным (аудиторным) занятиям осуществляется с учетом общей структуры учебного процесса. На практических занятиях осуществляется входной и текущий аудиторный контроль в виде опроса, по основным понятиям дисциплины.

Подготовка к аудиторным занятиям подразумевает выполнение домашнего задания к очередному занятию по заданиям преподавателя, выдаваемым в конце предыдущего занятия.

Для осуществления работы по подготовке к занятиям, необходимо ознакомиться с методическими указаниями по дисциплине, внимательно ознакомиться с литературой и электронными ресурсами, с рекомендациями по подготовке, вопросами для самоконтроля.

6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины

При изучении конкретного раздела дисциплины, из числа вынесенных на лекционные и практические занятия, обучающемуся следует учитывать изложенные ниже рекомендации. Обратите на них особое внимание при подготовке к аттестации.

Работа по теме, прежде всего, предполагает ее изучение по учебнику или пособию. Следует обратить внимание на то, что в любой теории, есть либо неубедительные, либо чересчур абстрактные, либо сомнительные положения. Поэтому необходимо вырабатывать самостоятельные суждения, дополняя их аргументацией, что и следует демонстрировать на семинарах. Для выработки самостоятельного суждения важным является умение работать с научной литературой. Поэтому работа по теме кроме ее изучения по учебнику, пособию предполагает также поиск по теме научных статей в научных журналах по праву. Такими журналами являются: Вопросы правоведения, Экономика и право др. Выбор статьи, относящейся к теме, лучше делать по последним в году номерам, где приводится перечень статей, опубликованных за год.

Самостоятельная подготовка предполагает использование ряда методов.

1. Конспектирование. Конспектирование позволяет выделить главное в изучаемом материале и выразить свое отношение к рассматриваемой автором проблеме.

Техника записей в конспекте индивидуальна, но есть ряд правил, которые могут принести пользу его составителю: начиная конспект, следует записать автора изучаемого произведения, его название, источник, где оно опубликовано, год издания. Порядок конспектирования:

- а) внимательное чтение текста;
- б) поиск в тексте ответов на поставленные в изучаемой теме вопросы;
- в) краткое, но четкое и понятное изложение текста;
- г) выделение в записи наиболее значимых мест;
- д) запись на полях возникающих вопросов, понятий, категорий и своих мыслей.

2. Записи в форме тезисов, планов, аннотаций, формулировок определений. Все перечисленные формы помогают быстрой ориентации в подготовленном материале, подборе аргументов в пользу или против какого-либо утверждения.

3. Словарь понятий и категорий. Составление словаря помогает быстрее осваивать новые понятия и категории, увереннее ими оперировать. Подобный словарь следует вести четко, разборчиво, чтобы удобно было им пользоваться. Из приведенного в УМК глоссария нужно к каждому семинару выбирать понятия, относящиеся к изучаемой теме, объединять их логической схемой в соответствии с вопросами семинарского занятия.

Раздел 1. Оценка качества воды. Методы очистки и обработки.

Краткое содержание

Требования к качеству воды основных категорий потребителей. Задачи водопроводных очистных сооружений и основные процессы обработки воды. Технологические схемы водопроводных очистных сооружений.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

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 обесцвечивание воды

Краткое содержание

Физико-химические основы коагуляции в свободном объеме. Контактная коагуляция и условия применения. Методы интенсификации процессов коагулирования. Устройства для смешивания воды с реагентами. Камеры хлопьеобразования. Удаление взвешенных веществ и коллоидов осаждением. Принцип действия осветлителей со взвешенным осадком, типы и конструкции осветлителей и область их применения, расчет осветлителей. Основы процесса фильтрования. Задержание загрязнений на медленных и скорых фильтрах. Распределительные (дренажные) системы скорых фильтров: дренаж малого и большого сопротивления, принцип действия дренажей большого сопротивления, конструкции и основы расчета. Интенсификация работы скорых фильтров. Контактные осветлители, конструкция, условия применения, основы расчета.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

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.

Раздел 3. Обеззараживание воды, удаление запахов и привкусов

Краткое содержание

Задачи и методы обеззараживания воды. Классификация методов обеззараживания. Область применения различных методов обеззараживания и их характеристика. Методы борьбы с естественными запахами и привкусами воды природных источников

Вопросы для самоконтроля по разделу:

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.

Раздел 4. Компоновка станций осветления и обесцвечивания воды

Краткое содержание

Выбор площадки для водоочистного комплекса. Высотные схемы и компоновки станций при реагентном и безреагентном методах осветления. Повторное использование промывной воды и обработка осадка на водоочистных комплексах. Зоны санитарной охраны.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

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.

Раздел 5. Совершенствование технологий водоподготовки.

Краткое содержание

Новые технические решения, оборудование, сорбенты и реагенты. Опыт предупреждения появления и устранения вторичных продуктов использования сильных окислителей. Новые технические решения в области питьевого водоснабжения. Разработка и опыт применения коллективных и индивидуальных бытовых устройств по доочистке питьевой воды

Вопросы для самоконтроля по разделу:

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?

Процедура оценивания

Результаты освоения учебной дисциплины оцениваются во время тестирования или итогового экзамена

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Результаты экзамена определяют оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовле-

творительно» 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.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ответов на тестовые вопросы итогового контроля

- оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если получено более 91% правильных ответов.
- оценка **«хорошо»** - получено от 76 до 90% правильных ответов.
- оценка **«удовлетворительно»** - получено от 61 до 75% правильных ответов.
- оценка **«неудовлетворительно»** - получено менее 60% правильных ответов.

7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС

7.1 Перечень примерных тем курсовых проектов

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

Примерный обобщенный план-график курсового проектирования по дисциплине

Наименование этапа выполнения проекта (работы). Основные обобщенные вопросы, решаемые на этапе	Расчетная трудоемкость, час.
1. Подготовительный этап: <ul style="list-style-type: none">• Анализ исходных данных.• Составление плана проектирования.• Подбор нормативной, справочной и типовой документации.	1
2. Разработка темы проекта (основной этап)	
2.1. Оценка качества воды в водоисточнике	2
2.2. Обоснование принципиальной технологической схемы.	1
2.3. Технологические и гидравлические расчеты сооружений проектируемой станции водоподготовки <ul style="list-style-type: none">2.3.1 Реагентное хозяйство.2.3.2 Смесительные устройства.2.3.3 Сооружения предварительного осветления воды (в соответствии с выбранной технологической схемой).2.3.4 Сооружения для глубокого осветления воды (в соответствии с выбранной технологической схемой).	2
2.4. Обеззараживание воды.	2
2.5. Зоны санитарной охраны головных сооружений водопровода	2
2.6. Предложения по совершенствованию технологии водоподготовки	2
2.7. Графическая часть: <ul style="list-style-type: none">• Высотная технологическая схема обработки воды• План станции водоподготовки. Конструкции основных сооружения;	3
3. Заключительный этап	
3.1. Оформление отчета (пояснительной записки, чертежей)	2
3.2. Подготовка к защите	2
3.3. Защита	1
Итого на выполнение проекта	20

Плановая процедура защиты проекта:

- Выполненный курсовой проект, состоящий из расчетно-пояснительной записки и графической части формата А1, сдается на проверку преподавателю за 2 недели до окончания семестра. После проверки курсового проекта студент должен внести в него исправления по всем отмеченным преподавателем замечаниям;

- Защита курсового проекта студентом проводится вне аудиторных занятий, дата защиты определяется графиком защит курсовых проектов, составленным преподавателем и утвержденным на заседании кафедры. Дается время для сообщения обучающемуся 5-7 мин. (с презентацией), где он излагает основные конструктивные решения, принятые в проекте.

- Задаются вопросы преподавателем, членами комиссии и присутствующими студентами. Продолжительность защиты курсового проекта — 20 минут. На защиту выносятся все разделы курсового проекта;

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

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

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

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

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

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

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

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

7.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем

При **самостоятельном изучении тем** студенту следует уделить внимание вопросам плана, при этом необходимо составлять конспекты. Желательно чтобы студент за период освоения дисциплины составил терминологический словарь, поясняющий основные понятия и термины, что будет полезным при освоении профильных дисциплин, «Очистка бытовых сточных вод», «Специальные технологии обработки природных и сточных вод».

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

«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

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.

8. Входной контроль и текущий (внутри семестровый) контроль хода и результатов учебной работы

ВОПРОСЫ для проведения входного контроля

1. Принципы оценки качества природных вод.
2. Требования к качеству природных вод.
3. Требования к качеству питьевой воды (СанПиН 2.1.4.1074-01).
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:.....
4. Водородный показатель рН менее 7 характерен для:.....
5. Морфология микроорганизмов – это наука, изучающая....
6. Физиология микроорганизмов – это наука, изучающая....
7. Термотолерантные колиформные бактерии – это:.....
8. Общие колиформные бактерии – это:.....

Тесты для входного контроля по дисциплине «Технологии улучшения качества природных вод»

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

а) ГОСТ 2874-82; б) СанПиН 2.1.4.1074-01; 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 рН менее 7 характерен для:.....

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

4. Морфология микроорганизмов – это наука, изучающая

- А) внешний вид, форму и особенности строения клеток, способность к движению, спорообразованию, а также способы размножения;
- Б) процессы жизнедеятельности, протекающие в живом организме, их закономерности, на основе единства организма и окружающей его среды;
- В) способы культивирования полезных микроорганизмов в промышленных масштабах.

5. Физиология микроорганизмов – это наука, изучающая

- А) внешний вид, форму и особенности строения клеток, способность к движению, спорообразованию, а также способы размножения;
- Б) процессы жизнедеятельности, протекающие в живом организме, их закономерности, на основе единства организма и окружающей его среды;
- В) способы культивирования полезных микроорганизмов в промышленных масштабах.

6. Термотолерантные колиформные бактерии – это

- А) грамотрицательные, не образующие спор палочки, продуцирующие альдегид на дифференциальных лактозных средах, не обладающие оксидазной активностью, ферментирующие лактозу или манит с образованием кислот и газов при температуре 37⁰С в течение 24-48 часов;
- Б) бактерии, обладающие всеми признаками колиформных бактерий и способные ферментировать лактозу до кислот и газов при температуре 44⁰С в течение 24 часов (указывают на свежее фекальное загрязнение);
- В) грамположительные полиформные палочки, не образующие спор и жгутиков, при сбраживании углеводов образуют молочную кислоту.

7. Общие колиформные бактерии – это ...

- А) грамотрицательные, не образующие спор палочки, продуцирующие альдегид на дифференциальных лактозных средах, не обладающие оксидазной активностью, ферментирующие лактозу или манит с образованием кислот и газов при температуре 37⁰С в течение 24-48 часов;
- Б) бактерии, обладающие всеми признаками колиформных бактерий и способные ферментировать лактозу до кислот и газов при температуре 44⁰С в течение 24 часов (указывают на свежее фекальное загрязнение);
- В) грамположительные полиформные палочки, не образующие спор и жгутиков, при сбраживании углеводов образуют молочную кислоту.

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.

8.2. Текущий контроль успеваемости

В течение семестра, проводится текущий контроль успеваемости по дисциплине, к которому обучающийся должен быть подготовлен.

Отсутствие пропусков аудиторных занятий, активная работа на практических занятиях, общее выполнение графика учебной работы являются основанием для получения положительной оценки по текущему контролю.

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.

ВОПРОСЫ и ЗАДАЧИ

для самоподготовки к аудиторным занятиям

В процессе подготовки к аудиторному занятию обучающийся изучает представленные ниже вопросы по темам. На занятии обучающийся демонстрирует свои знания по изученным вопросам в форме устного ответа. Для усвоения материала по теме занятия обучающийся решает задачи.

Раздел 1.

Оценка качества природной воды и основные методы ее обработки

6. Основные свойства, характеризующие качество питьевой воды.
7. Требования, предъявляемые различными потребителями к качеству потребляемой воды.
8. Основные задачи и технологические процессы обработки воды.
9. Какие сооружения входят в состав различных технологических схем обработки воды.
10. Как определить расчетную производительность станции водоподготовки.

Раздел 2.

Осветление и обезцвечивание воды

28. Какова общая схема осветления воды и назначение отдельных элементов водоочистных сооружений.
29. С какой целью осуществляется коагулирование? Какие вещества для этого применяются.
30. Как протекает процесс коагулирования, факторы на него влияющие.
31. Определение дозы коагулянта и необходимости подщелачивания.
32. Флокулянты и их роль в обработке воды.
33. Устройства для приготовления раствора коагулянта и его дозирования.
34. Назначение смесителей и камер хлопьеобразования, основные конструкции и принципы расчета.
35. Характеристика взвеси в природной воде и факторы, влияющие на ее осаждение.
36. Виды отстойников, применяемых при водоподготовке.
37. Каковы допустимые скорости движения воды в вертикальных и горизонтальных отстойниках.
38. Конструктивные устройства, обеспечивающие равномерное распределение воды по сечению горизонтальных и вертикальных отстойников.
39. Принцип действия, конструкция и основы расчета горизонтальных отстойников.
40. Конструкция, условия применения и принципы расчета вертикальных отстойников.
41. Сущность метода осветления воды в осветлителях со слоем взвешенного осадка. Основные конструкции осветлителей и принципы расчета.
42. Применение принципа тонкослойного осветления воды для интенсификации работы сооружений первой ступени водоподготовки.
43. Основные понятия процесса фильтрации. Требования, предъявляемые к фильтрующим материалам.
44. Назначение поддерживающих слоев и распределительной системы в фильтровальных сооружениях.

45. Классификация фильтров.
46. Медленные фильтры – конструкция, расчетные параметры и условия применения.
47. Конструкции скорых фильтров, основные этапы работы и расчетные параметры.
48. Распределительные (дренажные) системы скорых фильтров, их достоинства и недостатки.
49. Как осуществляется подача, отвод и повторное использование промывной воды?
50. Как определяют производительность и напор промывного насоса, отметку дна промывного напорного бака?
51. Способы повышения грязеемкости фильтров.
52. Основные конструкции напорных фильтров и условия их применения.
53. В чем заключается принцип работы контактных осветлителей, особенности конструкции и основы расчета.
54. 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 (рН)? 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/Б ?*
8. *Каково влияние скорости осаждения взвеси на размеры площади горизонтального отстойника?*

Разделы 3.

Обеззараживание воды, удаление запахов и привкусов.

7. Задачи и методы обеззараживания воды. Область применения различных методов обеззараживания.
8. Достоинства и недостатки хлорирования воды. Установки для хлорирования воды жидким хлором, хлорной известью, гипохлоритами натрия и кальция, прямым электролизом.
9. Обеззараживающее действие ультрафиолетовых лучей и установки для их получения.
10. Озонирование воды.
11. Основные методы борьбы с естественными запахами и привкусами воды.
12. Перехлорирование, дехлорирование и хлорирование воды с аммонизацией.

Разделы 4.

Компоновка станций осветления и обесцвечивания

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

Разделы 5.

Совершенствование технологий водоподготовки

7. Новые технические решения, реагенты и сорбенты, применяемые при водоподготовке.
8. Пути предупреждения появления и устранения вторичных продуктов использования сильных окислителей.
9. Какие способы применяются для интенсификации работы действующих смесителей и камер хлопьеобразования?
10. Какие способы реконструкции применяются для улучшения работы отстойников и осветлителей со взвешенным осадком?
11. Как можно увеличить грязеемкость фильтрующей загрузки?
12. 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 обучающийся на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Владеет методиками при решении практических задач.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Затрудняется решать практические задачи.

9. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу

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.1.1 настоящего документа
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
Экзаменационная программа по учебной дисциплине:	1) представлена в фонде оценочных средств по дисциплине 2) охватывает разделы №№ 1 -5 (в соответствии с п. 2.2 настоящего документа)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	представлены в фонде оценочных средств по дисциплине

9.3. Заключительное тестирование по итогам изучения дисциплины

По итогам изучения дисциплины, обучающиеся проходят заключительное тестирование. Тестирование является формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

Тестирование осуществляется по всем темам и разделам дисциплины, включая темы, выносимые на самостоятельное изучение. Процедура тестирования ограничена во времени и предполагает максимальное сосредоточение студента на выполнении теста, содержащего несколько тестовых заданий.

Тестирование осуществляется по всем темам и разделам дисциплины, включая темы, выносимые на самостоятельное изучение.

Процедура тестирования ограничена во времени и предполагает максимальное сосредоточение обучающегося на выполнении теста, содержащего несколько тестовых заданий.

Время, отводимое на выполнение теста - 30 минут. В каждый вариант теста включаются вопросы в следующем соотношении: закрытые (одиночный выбор) – 25-30%, закрытые (множественный выбор) – 25-30%, открытые – 25-30%, на упорядочение и соответствие – 5-10%

На тестирование выносятся по 10 вопросов из каждого раздела дисциплины.

Студенту рекомендуется:

1. при неуверенности в ответе на конкретное тестовое задание пропустить его и переходить к следующему, не затрачивая много времени на обдумывание тестовых заданий при первом проходе по списку теста;
2. при распределении общего времени тестирования учитывать (в случае компьютерного тестирования), что в автоматизированной системе могут возникать небольшие задержки при переключении тестовых заданий.

Необходимо помнить, что:

1. тест является индивидуальным. Общее время тестирования и количество тестовых заданий ограничены и определяются преподавателем в начале тестирования;
2. по истечении времени, отведённого на прохождение теста, сеанс тестирования завершается;

3. допускается во время тестирования только однократное тестирование;
4. вопросы студентов к преподавателю по содержанию тестовых заданий и не относящиеся к процедуре тестирования не допускаются;

Тестируемому во время тестирования запрещается:

1. нарушать дисциплину;
2. пользоваться учебно-методической и другой вспомогательной литературой, электронными средствами (мобильными телефонами, электронными записными книжками и пр.);
3. использование вспомогательных средств и средств связи на тестировании допускается при разрешении преподавателя-предметника.
4. копировать тестовые задания на съёмный носитель информации или передавать их по электронной почте;
5. фотографировать задания с экрана с помощью цифровой фотокамеры;
6. выносить из класса записи, сделанные во время тестирования.

На рабочее место тестируемому разрешается взять ручку, черновик, калькулятор.

За несоблюдение вышеперечисленных требований преподаватель имеет право удалить тестируемого, при этом результат тестирования удаленного лица аннулируется.

Тестируемый имеет право:

Вносить замечания о процедуре проведения тестирования и качестве тестовых заданий.

Перенести сроки тестирования (по уважительной причине) по согласованию с преподавателем.

ВОПРОСЫ К ФОНДУ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

для проведения итогового контроля знаний по дисциплине

«Технологии водоподготовки»

1. Цветность вод измеряется в платиново-кобальтовой шкалы.
2. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения в настоящее время нормируются....
3. Норматив содержания цист лямблий в питьевой воде согласно СанПиН 2.1.4.1074-01 составляет
4. Норматив содержания спор сульфитредуцирующих клостридий в питьевой воде согласно СанПиН 2.1.4.1074-01 составляет
5. Норматив содержания общих колиформных бактерий в питьевой воде согласно СанПиН 2.1.4.1074-01 составляет
6. Норматив содержания термотолерантных колиформных бактерий в питьевой воде согласно СанПиН 2.1.4.1074-01 составляет
7. Норматив содержания колифаг в питьевой воде согласно СанПиН 2.1.4.1074-01 составляет ...
8. Норматив «общее микробное число» в питьевой воде согласно СанПиН 2.1.4.1074-01 составляет
9. В зависимости от содержания гумусовых веществ, обуславливающих цветность воды, источники водоснабжения бывают (3 варианта ответа)
10. Норматив мутности питьевой воды в соответствии с СанПиН 2.1.4.1074-01 составляет...
11. Предельно-допустимая концентрация нитратов в питьевой воде согласно СанПиН 2.1.4.1074-01 составляет
12. Предельно-допустимое содержание меди в питьевой воде согласно СанПиН 2.1.4.1074-01 составляет
13. Предельно допустимое содержание остаточного алюминия в питьевой воде согласно СанПиН 2.1.4.1074-01 составляет
14. Норматив цветности питьевой воды в соответствии с СанПиН 2.1.4.1074-01 составляет ...
15. Предельно-допустимая концентрация полиакриламида (ПАА) в питьевой воде согласно СанПиН 2.1.4.1074-01 составляет
16. Период массового развития водорослей («цветение» водоемов) приходится на период
17. Степень минерализации природных вод определяется.....
18. Согласно ГОСТ 2761-84 «Источники хозяйственно-питьевого водоснабжения...» поверхностные источники водоснабжения подразделяются на класса
19. Классификация примесей природных вод по их фазово-дисперсному состоянию была предложена.....
20. Классификация примесей природных вод по химическому составу растворенных примесей была предложена.....
21. Классификатор технологий очистки природных вод с учетом антропогенных загрязнений был предложен.....
22. Привести в соответствие тип природных вод и значения мутности ...
23. Привести в соответствие тип природных вод и значения цветности ...
24. Привести в соответствие тип природных вод и степень минерализации...
25. Привести в соответствие тип природных вод и величину рН ...
26. Технологические схемы водоподготовки по способу очистки классифицируются на(два варианта)

27. По характеру движения обрабатываемой воды технологические схемы водоподготовки бывают *(два варианта)*
28. По числу технологических процессов и числу ступеней каждого из них технологические схемы водоподготовки бывают
29. По эффекту осветления технологические схемы водоподготовки классифицируются для
30. Для удаления планктона в технологических схемах водоподготовки предусматривают ...
31. Сооружение, применяемое при безреагентном способе водоподготовки...
32. Сооружения, применяемые при реагентном способе водоподготовки *(не менее двух вариантов)*...
33. Повторное использование промывной воды предусматривается с целью:
34. Коэффициент расходования воды на собственные нужды станции водоподготовки с повторным использованием промывной воды составляет...
35. Коэффициент расходования воды на собственные нужды станции водоподготовки без повторного использования промывной воды составляет...
36. Расположите по порядку основные сооружения технологической схемы по мере продвижения воды от насосной станции первого подъема до резервуара чистой воды...
37. Привести в соответствие класс поверхностного водоисточника (ГОСТ 2761-84) и рекомендуемые методы подготовки питьевой воды ...
38. Выберите наиболее экологичный способ утилизации промывных вод от скорых фильтров
39. В целях рационального использования воды на водоочистных комплексах рекомендуется применять использование воды после промывки скорых фильтров.
40. Контактная коагуляция – это ...
41. Контактная коагуляция происходит в *(два варианта)*
42. работают по принципу контактного осветления *(два варианта)*
43. Коагуляция примесей воды – это ...
44. Для подщелачивания и стабилизации воды применяют *(два варианта)*
45. Подщелачивание воды потребуется при дозе щелочного реагента равной ...
46. Доза коагулянта – это ...
47. Флокулянты вводятся в обрабатываемую воду
48. Количество расходных (рабочих) баков коагулянта на станции должно быть не менее
49. Смесительные устройства служат для ...
50. К смесителям гидравлического типа относятся *(не менее 3)*
51. Время пребывания воды в смесителях должно быть ...
52. Камеры хлопьеобразования предназначены для ...
53. Камеры хлопьеобразования служат для ...
54. Установите соответствие времени пребывания воды в камерах хлопьеобразования определенного типа ...
55. При недостатке природной щелочности воду необходимо
56. Центральный угол между наклонными стенками при входе в вихревой смеситель согласно требованиям СНиП 2.04.02-84* должен составлять ...
57. Гидравлическая крупность взвеси измеряется в ...
58. Гидравлическая крупность частиц – это ...
59. В вертикальных отстойниках предусматривают камеры хлопьеобразования *(два варианта)*
60. Отстойники предназначены для ...
61. Название типа отстойника зависит от
62. Регламентируемая СНиП 2.04.02–84* концентрация взвеси в осветленной воде после отстойников или осветлителей со слоем взвешенного осадка составляет
63. Укажите пределы изменения коэффициента объемного использования вертикального отстойника ...
64. Нормативное соотношение диаметра и высоты (D_0/H_0) вертикального отстойника составляет ...
65. Коэффициент объемного использования горизонтального отстойника равен ...
66. Средняя по высоте осадочной части отстойника концентрация твердой фазы в осадке зависит от ...
67. Период работы вертикального отстойника между сбросами осадка не должен быть ...
68. При количестве секций горизонтального отстойника менее 6 следует предусматривать ...
69. Ширина секции горизонтального отстойника должна быть ...
70. Для какого водоочистного сооружения характерны понятия «зона осветления» и «зона отделения осадка» ...
71. Метод рециркуляции осадка применяется для интенсификации очистки воды в ...
72. Скорость восходящего потока в зоне осветления осветлителей со слоем взвешенного осадка зависит от ...
73. Флотация – это ...
74. Площадь вертикального отстойника вычисляется по формуле
75. Площадь горизонтального отстойника вычисляется по формуле ...
76. Площадь осветлителя со взвешенным осадком вычисляется по формулам ... *(2 формулы)*

77. Коэффициент распределения воды $K_{p,v}$ применяется в формулах для определения площади
78. При водоподготовке для питьевых целей фильтрование является этапом
79. В основе работы медленных фильтров лежит ... фильтрование
80. Рекомендуемый СНиП 2.04.02-84* диапазон скоростей для скорых фильтров
81. Рекомендуемый СНиП 2.04.02-84* диапазон скоростей для медленных фильтров
82. Классификация скорых фильтров с зернистой загрузкой по направлению фильтрующего потока (2 варианта)...
83. Классификация фильтров с зернистой загрузкой по числу фильтрующих слоев (выбрать 3 наименования)
84. Классификация фильтров с зернистой загрузкой по рабочему давлению ...
85. Классификация фильтров с зернистой загрузкой по скорости фильтрования (выбрать 3 наименования)...
86. Контактные осветлители – это
87. Технология очистки воды на контактных осветлителях основана на принципе ...
88. Предварительное воздухоотделение обязательно для
89. Обязательный сброс первого фильтрата после промывки учитывается при определении площади
90. Относительное расширение фильтрующей загрузки при промывке скорых фильтров измеряется в
91. Интенсивность промывки скорых фильтров и контактных осветлителей – это...
92. Промывка скорых фильтров и контактных осветлителей может быть ...
93. Основное назначение распределительной системы скорых фильтров – это...
94. Основное назначение распределительной системы контактных осветлителей – это...
95. Скорость движения воды при промывке скорых фильтров в коллекторе распределительной системы должна быть....
96. Скорость движения воды при промывке скорых фильтров в ответвлениях распределительной системы должна быть ...
97. Выберите правильную последовательность водовоздушной промывки контактных осветлителей ...
98. Выберите правильную последовательность водовоздушной промывки скорых фильтров ...
99. Высота рабочего слоя воды над поверхностью загрузки открытых (безнапорных) скорых фильтров должна быть ...
100. В фильтрах с плавающей загрузкой в качестве фильтрующего материала используется
101. Площадь скорого фильтра вычисляется по формуле
102. Площадь контактного осветлителя вычисляется по формуле
103. Важнейшей характеристикой работы фильтров является
104. Обеззараживание воды – это
105. Физические методы обеззараживания воды – это
106. Введение хлорсодержащих реагентов для обеззараживания воды следует предусматривать в трубопроводы перед
107. Какой из способов обработки воды относится к способам обеззараживания...
108. Какие свойства оказывают на организм человека летучие хлорорганические вещества...
109. При обеззараживании воды свободным хлором время его контакта с водой должно составлять
110. При обеззараживании воды связанным хлором время его контакта с водой должно составлять
111. Контроль за содержанием остаточного озона производится после камеры смешения при обеспечении времени контакта
112. Предельно допустимое содержание остаточного свободного хлора в питьевой воде составляет
113. Предельно допустимое содержание остаточного озона в питьевой воде составляет...
114. Длительным бактерицидным действием и консервирующим эффектом обладает ...
115. Предварительное хлорирование применяют для (выбрать 2 варианта)
116. Доза хлора для предварительного хлорирования составляет ...
117. Доза хлора для обеззараживания питьевой воды составляет...
118. Эффект обеззараживающего действия УФ-облучения обусловлен ...
119. Механизм обеззараживающего действия серебра на микробную клетку обусловлен...
120. Механизм обеззараживающего действия хлорреагентов на микробную клетку обусловлен...
121. Количество хлора, расходуемого на окисление примесей воды, называется
122. Для получения гипохлорита натрия электрохимическим способом применяют ...
123. Термотолерантные колиформные бактерии – это
124. Общие колиформные бактерии – это ...
125. Коли-индекс – это
126. Дезодорация воды – это
127. Для устранения привкусов и запахов у воды применяется

128. Для устранения цветения воды в водоемах, борьбы с биологическими обрастаниями и развитием водорослей применяется
129. Для устранения привкусов и запахов, придаваемых воде органическими веществами, применяется
130. Хлор-фенолы, придающие воде резкие и неприятные запахи появляются в результате ее обработки
131. Метод хлорирования воды с аммонизацией применяется для
132. Сорбционный метод дезодорации основан на
133. Высотная схема водоочистных сооружений строится с учетом
134. 1^й пояс зоны санитарной охраны головных водопроводных очистных сооружений называется ...
135. Зоны санитарной охраны водопроводных очистных сооружений состоят из ...
136. Построение высотной технологической схемы водоподготовки начинают от ...

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ответов на тестовые вопросы итогового контроля

- оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если получено более 91% правильных ответов.
- оценка **«хорошо»** - получено от 76 до 90% правильных ответов.
- оценка **«удовлетворительно»** - получено от 61 до 75% правильных ответов.
- оценка **«неудовлетворительно»** - получено менее 60% правильных ответов.

9.4 Перечень примерных вопросов к экзамену

1. Требования СанПиН 2.1.4.1074-01 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 улучшения качества природных вод.
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 фильтрации.
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 обезфторивания.
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.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ответов на вопросы промежуточного контроля

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.

Выставление оценки осуществляется с учетом описания показателей, критериев и шкал оценивания компетенций по дисциплине, представленных в таблице 1.2

10. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМКД), соответствующий данной рабочей программе и прилагаемый к ней. При разработке УМКД кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению. В состав УМКД входят перечисленные ниже и другие источники учебной и учебно-методической информации, средства наглядности.

Предусмотренная рабочей учебной программой учебная и учебно-методическая литература размещена в фондах НСХБ и/или библиотеке обеспечивающей преподавание кафедры.

Учебно-методические материалы для обеспечения самостоятельной работы обучающихся размещены в электронном виде в ИОС ОмГАУ-Moodle (URL: <http://do.omgau.ru>), где:

- обучающийся имеет возможность работать с изданиями ЭБС и электронными образовательными ресурсами, указанными в рабочей программе дисциплины, отправлять из дома выполненные задания и отчёты, задавать на форуме вопросы преподавателю или сокурсникам;
- преподаватель имеет возможность проверять задания и отчёты, оценивать работы, давать рекомендации, отвечать на вопросы (обратная связь), вести мониторинг выполнения заданий (освоения изучаемых разделов) по конкретному студенту и группе в целом, корректировать (в случае необходимости) учебно-методические материалы.

ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины Б1.В.05 Технологии водоподготовки	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
Фрог, Б. Н. Водоподготовка : учебник / Фрог Б. Н. , Первов А. Г. - Москва : Издательство АСВ, 2015. - 512 с. - ISBN 978-5-93093-974-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939743.html - Режим доступа : по подписке.	http://www.studentlibrary.ru
Горбачев Е.А. Проектирование очистных сооружений водопровода из поверхностных водисточников: учеб пособие / Е.А.Горбачев. – М.: изд-во АСВ, 2004, -240с.	НСХБ
Журба М. Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений. В 3 т. Т. 2. Очистка и кондиционирование природных вод : учебное пособие / Журба М. Г. , Соколов Л. И. , Говорова Ж. М. - изд. 3-е, перераб. и доп. - Москва : Издательство АСВ, 2010. - 552 с. - ISBN 978-5-93093-263-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930932638.html - Режим доступа : по подписке.	http://www.studentlibrary.ru
Оценка качества вод и их способности к обработке : учебное пособие / И. Г. Ушакова, Г. А. Горелкина, А. А. Кадысева, О. В. Широченко. — Омск : Омский ГАУ, 2014. — 88 с. — ISBN 978-5-89764-462-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/64861 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com
Первов, А. Г. Технологии очистки природных вод : учебное пособие / Первов А. Г. - Москва : Издательство АСВ, 2016. - 600 с. - ISBN 978-5-4323-0149-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301499.html - Режим доступа : по подписке.	http://www.studentlibrary.ru

Специальные технологии обработки природных и сточных вод : учебное пособие / И. Г. Ушакова, А. А. Кадысева, Г. А. Горелкина, Ю. В. Корчевская. — Омск : Омский ГАУ, 2017. — 144 с. — ISBN 978-5-89764-601-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/102205 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com	
Ушакова, И. Г. Технологии улучшения качества природных вод : учебное пособие / И. Г. Ушакова, Г. А. Горелкина, Ю. В. Корчевская. — Омск : Омский ГАУ, 2017. — 89 с. — ISBN 978-5-89764-656-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/119212 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com	
Физико–химический анализ воды : учебное пособие / И. Г. Ушакова, Г. А. Горелкина, А. А. Кадысева, О. В. Широченко. — Омск : Омский ГАУ, 2016. — 64 с. — ISBN 978-5-89764-466-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/163714 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com	
Чудновский, С. М. Улучшение качества природных вод: Учебное пособие / Чудновский С.М. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2017. - 184 с. ISBN 978-5-9729-0164-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/924007 – Режим доступа: по подписке.	https://new.znanium.com	
Вода magazine : водопользование. Водоснабжение. Водоотведение. - М. : ООО "Издательский дом "ЭкоМедиа" -	НСХБ	
Водоснабжение и санитарная техника: ежемес. науч.-техн. и произв. журн. - М. : Стройиздат, 1913 -	НСХБ	
1. Удаленные электронные сетевые учебные ресурсы временного доступа, сформированные на основании прямых договоров с правообладателями (электронные библиотечные системы - ЭБС), информационные справочные системы		
Наименование	Доступ	
Электронно-библиотечная система «Издательства Лань».	https://e.lanbook.com	
Электронно-библиотечная система «Электронная библиотека технического ВУЗа» («Консультант студента»)	http://www.studentlibrary.ru	
Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM	https://new.znanium.com	
Справочная правовая система Консультант Плюс	Локальная сеть университета	
2. Электронные сетевые ресурсы открытого доступа		
Словари и энциклопедии на Академике	https://dic.academic.ru	
Федеральный образовательный портал ЭСМ (словари, справочники, глоссарий и т.д.)	http://ecsocman.hse.ru	
3. Профессиональные базы данных:		
Профессиональные базы данных и нормативно-правовая база	https://clck.ru/MC8Aq	
3. Электронные учебные и учебно-методические ресурсы, подготовленные в университете:		
Автор(ы)	Наименование	Доступ
И. Г. Ушакова Ю. В. Корчевская Г. А. Горелкина	Оценка качества вод и их способности к обработке [Электронный ресурс] : учеб. пособие . - Электрон. текстовые дан. - Омск : ОмГАУ, 2014. - 89 с.	https://e.lanbook.com
И. Г. Ушакова, Г. А. Горелкина, А. А. Кадысева, О. В. Широченко.	Физико–химический анализ воды : учебное пособие — Омск : Омский ГАУ, 2016. — 64 с. — ISBN 978-5-89764-466-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/163714 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com
И. Г. Ушакова Ю. В. Корчевская Г. А. Горелкина	Специальные технологии обработки природных и сточных вод [Электронный ресурс] : учебное пособие ; Ом. гос. аграр. ун-т. - Электрон. текстовые дан. - Омск : Изд-во ОмГАУ, 2017. - 144 с.	https://e.lanbook.com
И. Г. Ушакова Ю. В. Корчевская Г. А. Горелкина	Технологии улучшения качества природных вод : учебное пособие . — Омск : Омский ГАУ, 2017. — 89 с. — ISBN 978-5-89764-656-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/119212 — Режим доступа: для авториз. пользователей	https://e.lanbook.com

ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ ПРОВЕРКИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА			
Студент очной/заочной формы обучения		Ф.И.О.	
Курсовой проект сдан на проверку		без нарушения / с нарушением установленных сроков	
А. Поэлементная оценка представленной на проверку КП			
Элементы КП	Наличие данного элемента в КП (+/-)	Качественная характеристика элемента КП*	
Титульный лист			
Задание на КП			
Паспорт			
Оценочный лист проверки курсового проекта			
Результаты проверки и защиты курсового проекта			
Акт проверки на наличие заимствований			
Содержание			
Введение			
1 Оценка качества воды в поверхностном водоемнике (река, озеро, водохранилище).			
2 Обоснование принципиальной технологической схемы.			
3 Технологические и гидравлические расчеты сооружений проектируемой станции водоподготовки			
4. Зоны санитарной охраны головных сооружений водопровода.			
Заключение			
Список литературы			
Дополнительные элементы, включённые в КП			
Графическая часть (чертёж формата А1) – Технологические схемы водоподготовки и очистки сточных вод. Конструкции отдельных сооружений			
Б. Показатели качественной характеристики документа в целом			
Б.1 Уровень представленности (полнота отражения) в КП предусмотренных разделов:	(полный охват / практически полный охват/ не полный охват)	Б.2 Доказательность выводов и обоснованность рекомендаций:	(не вызывает сомнений / вызывает некоторые сомнения/ вызывает сомнения)
Б.3 Общий уровень грамотности изложения текста КП:	(высокий / приемлемый / неприемлемый)	Б.4 Творческий подход к формированию КП:	(имеет место / не проявлен)
* Рекомендуемая шкала качественных характеристик элементов работы и условных обозначений по ней: СТ – соответствует установленным требованиям; ОТ – частично отклоняется от установленных требований; ПТ – существенно отклоняется от установленных требований, но не ниже предельно допустимого уровня; НПТ – отклонение от установленных требований ниже допустимого уровня.			
ОБЩИЕ ВЫВОДЫ ПО ИТОГАМ ПРОВЕРКИ КП:			
Курсовой проект подтверждает выполнение студентом предусмотренной программой дисциплины данного вида ВАРС в полном объёме			
ЗАМЕЧАНИЯ ПО КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ:			

Руководитель курсового проекта

И.Г. Ушакова

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

**ОПОП по направлению подготовки
20.03.02 Природообустройство и водопользование
Кафедра природообустройства, водопользования и охраны водных ресурсов**

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕРКИ И ЗАЩИТЫ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

преподавателем Ушаковой И.Г., доц., канд. геогр. наук
по дисциплине **Б1.В.05 Технологии водоподготовки**

№ п/п	Критерий оценки курсового проекта	Количество баллов	
		Максимально возможное	Результаты проверки и защиты
1	Содержание курсового проекта	40	
1.1	Структура и содержание курсового проекта	20	
1.2	Объем и качество выполнения графической части и иллюстративного материала	15	
1.3	Общий уровень грамотности изложения	5	
2	Оформление курсового проекта (в соответствии с требованиями Методических рекомендаций по оформлению РГР и КП)	10	
2.1	Оформление графической части работы	5	
2.2	Оформление заголовков, таблиц, формул	3	
2.3	Корректность оформления библиографического описания и ссылок	2	
3	Защита курсового проекта	50	
3.1	Структурированность и логичность доклада	15	
3.2	Использование демонстрационного материала	15	
3.3	Четкость и аргументированность при ответе на вопросы членов комиссии по защите КП	20	
	Итого	100	
	Формирование итоговой оценки в соответствии с количеством баллов	90-100 – оценка «отлично» 75-89 – оценка «хорошо» 60-74 – оценка «удовлетворительно» < 60 – повторная защита КП	
	Курсовой проект принят с оценкой: <i>(отлично, хорошо, удовлетворительно)</i>		<i>(дата)</i>
	Ведущий преподаватель дисциплины	<i>(подпись)</i>	<i>(И.О. Фамилия)</i>
	Студент	<i>(подпись)</i>	<i>(И.О. Фамилия)</i>