

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юрьевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата документа: 09.05.2024 08:36:16

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.02.02 Технологии водоподготовки**

Направленность (профиль) «Управление водными ресурсами и водопользование»

Обеспечивающая преподавание дисциплины
кафедра -

Природообустройства, водопользования и охраны вод-
ных ресурсов

Разработчик,
Канд. геогр. наук, доцент

И.Г. Ушакова

Омск 2024

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 электронной 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 подойдете 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 предпроектную подготовку технических решений систем и сооружений водопользования	ИД-2 _{ПК-2} применяет методы подготовки графической части проекта технологий водоподготовки	Требования нормативно-технической документации к выполнению текстовой и графической частей проектной документации систем водоподготовки	Выбирать способы и алгоритм разработки и оформления чертежей сооружений водоподготовки	Отображения данных информационной модели технологии водоподготовки в графическом и табличном виде
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-3 _{ПК-5} разрабатывает компоновочные решения, и выполнять специальные расчеты сооружений технологических схем водоподготовки	передовой российский и зарубежный опыт по разработке проектной документации сооружений технологических схем водоподготовки	производить расчет и составлять рабочие чертежи сооружений технологических схем водоподготовки	выбора технических данных для обоснованного принятия решений по проектированию технологических схем водоподготовки

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

5 семестр

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач		
Критерии оценивания								
ПК-2 Способен осуществлять подготовку проектно-технических решений систем и сооружений водопользования	ИД-2 _{ПК-2} применяет методы подготовки графической части проекта технологий водоподготовки	Полнота знаний	Требования нормативно-технической документации к выполнению текстовой и графической частей проектной документации систем водоподготовки	Не знает требования нормативно-технической документации к выполнению текстовой и графической частей проектной документации систем водоподготовки	Поверхностно знаком с требованиями нормативно-технической документации к выполнению текстовой и графической частей проектной документации систем водоподготовки	Знает основные требования нормативно-технической документации к выполнению текстовой и графической частей проектной документации систем водоподготовки	Хорошо знает требования нормативно-технической документации к выполнению текстовой и графической частей проектной документации систем водоподготовки	Семестровая работа, Электронное тестирование, вопросы экзаменационного задания
		Наличие умений	Выбирать способы и алгоритм разработки и оформления чертежей сооружений водоподготовки	Не умеет выбирать способы и алгоритм разработки и оформления чертежей сооружений водоподготовки	Не уверенно выбирает способы и алгоритм разработки и оформления чертежей сооружений водоподготовки	Умеет выбирать способы и алгоритм разработки и оформления чертежей сооружений водоподготовки	Уверенно выбирает способы и алгоритм разработки и оформления чертежей сооружений водоподготовки	
		Наличие навыков (владение опытом)	Отображения данных информационной модели технологии водоподготовки в графическом и табличном виде	Не владеет опытом отображения данных информационной модели технологии водоподготовки в графическом и табличном виде	Имеет начальные навыки отображения данных информационной модели технологии водоподготовки в графическом и табличном виде	Владеет навыками отображения данных информационной модели технологии водоподготовки в графическом и табличном виде	Уверенно владеет навыками отображения данных информационной модели технологии водоподготовки в графическом и табличном виде	
ПК-3 Способен осуществлять подготовку	ИД-2 _{ПК-3} разрабатывает проектные решения	Полнота знаний	Требования строительных норм и правил к обеспечению необходимой	Не знает требований строительных норм и правил к обеспечению необходимой	Поверхностно знаком с требованиями	Знает основные требования строительных норм и правил к	Хорошо знаком с требованиями строительных норм и правил к	Семестровая работа, Электронное тестирование, вопросы

проектной документации объектов водопользования	обеспечивающие показатели, установленные техническими заданиями технологии водоподготовки		надежности и заданных условий эксплуатации сооружений станции водоподготовки	надежности и заданных условий эксплуатации сооружений станции водоподготовки	строительных норм и правил к обеспечению надежности и заданных условий эксплуатации сооружений станции водоподготовки	обеспечению необходимой надежности и заданных условий эксплуатации сооружений станции водоподготовки	печению необходимой надежности и заданных условий эксплуатации сооружений станции водоподготовки	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 систем водоснабжения и обводнения	Полнота знаний	базовые концепции проектирования сооружений систем водоснабжения и обводнения	Не знает базовые концепции проектирования сооружений систем водоснабжения и обводнения	Поверхностно знаком с базовыми концепциями проектирования сооружений систем водоснабжения и обводнения	Знает базовые концепции проектирования сооружений систем водоснабжения и обводнения	Глубоко знаком с базовыми концепциями проектирования сооружений систем водоснабжения и обводнения	Семестровая работа, Электронное тестирование, вопросы экзаменационного задания
		Наличие умений	обосновывать выбор тех или иных сооружений для систем водоснабжения и обводнения	Не умеет обосновывать выбор тех или иных сооружений для систем водоснабжения и обводнения	Не уверенно обосновывает выбор тех или иных сооружений для систем водоснабжения и обводнения	Умеет обосновывать выбор тех или иных сооружений для систем водоснабжения и обводнения	Уверенно обосновывает выбор тех или иных сооружений для систем водоснабжения и обводнения	
		Наличие навыков (владение опытом)	методами инженерных расчетов сооружений систем водоснабжения и их конструктивных эле-	Не имеет навыков владения методами инженерных расчетов сооружений систем водоснабжения и их конструктивных эле-	Имеет слабые навыки владения методами инженерных расчетов сооружений систем водоснабжения и их конструктивных элементов	Имеет навыки владения методами инженерных расчетов сооружений систем водоснабжения и их конструктивных элементов	Уверенно владеет методами инженерных расчетов сооружений систем водоснабжения и их конструктивных элементов	

			ментов					
ИД-З _{ПК-5} разра- баты- вает компо- новоч- ные реше- ния, и выпол- нять специ- альные расчеты соору- жений техно- логиче- ских схем водо- подго- товки	Полнота знаний	передо- вой рос- сийский и зарубеж- ный опыт по разра- ботке проектной докумен- тации соору- жений тех- нологиче- ских схем водопод- готовки	Не знает пере- довой рос- сийский и зарубеж- ный опыт по разработке про- ектной докумен- тации сооруже- ний технологи- ческих схем водоподготовки	Поверхностно знаком с пе- редовым российским и зарубежным опытом по разработке проектной документации сооружений технологиче- ских схем водоподготов- ки	Знаком с пере- довым рос- сийским и зару- бежным опы- том по разра- ботке проек- тной докумен- тации сооруже- ний технологи- ческих схем водоподготовки	Хорошо знает передовой рос- сийский и зару- бежный опыт по разработке проектной до- кументации сооружений технологиче- ских схем во- доподготовки		
	Наличие умений	произво- дить рас- чет и со- ставлять рабочие чертежи сооруже- ний тех- нологиче- ских схем водопод- готовки	Не умеет произ- водить расчет и составлять ра- бочие чертежи сооружений технологиче- ских схем водо- подготовки	Не уверенно производит расчет и со- ставляет ра- бочие черте- жи сооруже- ний техноло- гических схем водоподготов- ки	Умеет произ- водить расчет и составлять рабочие черте- жи сооруже- ний техноло- гических схем водоподготовки	Уверенно вы- полняет расче- ты и составля- ет рабочие чертежи сооруже- ний техноло- гических схем водоподготовки		
	Наличие навыков (владение опытом)	выбора техниче- ских дан- ных для обосно- ванного принятия решений по проек- тирова- нию тех- нологиче- ских схем водопод- готовки выбора техниче- ских дан- ных для обосно- ванного принятия решений по проек- тирова- нию тех- нологиче- ских схем водопод- готовки	Не владеет навыками вы- бора техниче- ских данных для обоснованного принятия реше- ний по проекти- рованию тех- нологических схем водо- подготовки	Поверхностно владеет навы- ками выбора технических данных для обоснованно- го принятия решений по проектирова- нию техноло- гических схем водоподготов- ки	Владеет навы- ками выбора технических данных для обоснованного принятия ре- шений по про- ектированию технологиче- ских схем во- доподготовки	Уверенно вла- деет навыками выбора техни- ческих данных для обоснован- ного принятия решений по проектирова- нию техноло- гических схем водоподготовки		

Семест-
ровая
работа,
Элек-
тронное
тестиро-
вание,
вопросы
экзаменаци-
онного
задания

2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дис- циплины

2.1 Организационная структура, трудоемкость и план изучения дисциплины

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час			
	семестр, курс*			
	очная		заочная форма	
	5 сем.		3 курс	4 курс
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 (в соответствии с учебным планом)	-		-	-

2. Внеаудиторная академическая работа		36		32	87
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:					
Выполнение и сдача/защита индивидуального/группового задания в виде**					
- семестровая работа		12			12
- курсовой проект					
2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы		10		18	59
2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям		8		18	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):		6			6
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
<i>Примечание:</i>					
* – 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	общая	Трудоёмкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час.					Контактная работа		ВАРС		Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел
			Аудиторная работа					Консультации (в соответствии с учебным планом)	все	Фиксированные виды			
			всего	лекции	занятия		всего						
					практические (всех форм)	лабораторные							
Очная форма обучения													
5 семестр													
1	<i>Оценка качества воды. Методы очистки и обработки.</i>	14	8	2	6	-		6	2	Семестровая работа, Электронное тестирование	ИД-2пк-2 ИД-2пк-3 ИД-1пк-5 ИД-3пк-5		
2	<i>Осветление и обезжелезивание воды</i>	46	36	6	12	18		10	6				
3	<i>Обеззараживание воды, удаление запахов и привкусов</i>	14	8	2	6	-		6	2				
4	<i>Компоновка станций осветления и обезжелезивания воды</i>	14	10	2	8	-		4	1				
5	<i>Совершенствование технологий водоподготовки.</i>	10	6	2	4			4	1				
6	<i>Кондиционирование природных вод – сооружения и установки</i>	10	4	4	-			6	-				
	Промежуточная аттестация - экзамен	36											
	Итого по дисциплине	108	72	18	36	18		36	12				
Заочная форма обучения													
3 курс													
1	<i>Оценка качества воды. Методы очистки и обработки.</i>	36	4	2	-	2		32	2	Семестровая работа, Электронное тестирование	ИД-2пк-2 ИД-2пк-3 ИД-1пк-5 ИД-3пк-5		
	Промежуточная аттестация												
	Итого по дисциплине	36	4	2	-	2		32	2				
4 курс													
2	<i>Осветление и обезжелезивание воды</i>	38	8	2	2	4		30	6	Семестровая работа, Электронное тестирование			
3	<i>Обеззараживание воды, удаление запахов и привкусов</i>	11,5	1,5	0,5	1			10	2				

4	Компоновка станций осветления и обезжелезивания воды	16	1	0,5	0,5			15	2	вая ра-бота, Элек-трон-ное тести-рова-ние	ИД-2пк-2 ИД-2пк-3 ИД-1пк-5 ИД-3пк-
5	Совершенствование технологий водоподготовки.	23	1	0,5	0,5			22	2		
6	Кондиционирование природных вод – сооружения и установки	10,5	0,5	0,5	-			10	-		
Промежуточная аттестация - экзамен		9									
Итого по дисциплине		99	12	4	4	4	-	87	10		

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 занятий, 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
		Очная форма	Заочная форма	
1	Тема: 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.	2	2	Лекция-визуализации

2	3	Тема: Сущность процесса осветления и обесцвечивания. 1) Физико-химические основы коагуляции в свободном объеме. 2) Контактная коагуляция и условия применения. 3) Методы интенсификации процессов коагулирования.	1	0,5	
	4	Тема: Реагентное хозяйство. 1) Устройства для смешивания воды с реагентами 2) Камеры хлопьеобразования Тема: Отстаивание воды.	1	0,5	
	5	1) Удаление взвешенных веществ и коллоидов осаднением. 2) Принцип действия осветлителей со взвешенным осадком, типы и конструкции осветлителей и область их применения, расчет осветлителей.	2	0,5	
	6	Тема: Осветление воды фильтрованием. 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) Контактные осветлители, конструкция, условия применения, основы расчета.	2	0,5	
3	7	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. 3) Методы борьбы с естественными запахами и привкусами воды природных источников	2	0,5	
4	8	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. 3) Повторное использование промывной воды и обработка осадка на водоочистных комплексах. 4) Зоны санитарной охраны.	2	0,5	
5	9	Тема: Совершенствование технологий водоподготовки. 1) Новые технические решения, оборудование, сорбенты и реагенты. 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	2	0,5	интерактивная форма - бинарная лекция
6		Тема: Кондиционирование природных вод - сооружения и установки 1) <i>Применение технологий кондиционирования природных вод. Технологии удаления из воды специфических соединений.</i> 2) Умягчение воды. 3) Обезжелезивание и деманганация воды. 4) Обессоливание и опреснение воды. 5) Очистка воды от растворенных газов (дегазация). 6) Стабилизационная обработка воды 7) Удаление из воды кремниевой кислоты	4	0,5	
Общая трудоёмкость лекционного курса			18	6	х
Всего лекций по учебной дисциплине:		час	Из них в интерактивной форме:		ч а с

- очная форма обучения	18	- очная форма обучения	12
- заочная форма обучения	6	- заочная форма обучения	4
Примечания: - материально-техническое обеспечение лекционного курса – см. Приложение 6. - обеспечение лекционного курса учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно- информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2			

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*	
		очная форма	заочная форма			
1	2	3	4	5	6	7
1	1-3	<i>Выбор технологической схемы водопроводных очистных сооружений</i>	6	-	Case-study (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-study (ситуационный анализ)	ОСП ПР СРС
	9	<i>Проектирование и расчет контактных осветлителей</i>	2	0,5	Case-study (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. Опыт предупреждения появления и устранения вторичных продуктов использования сильных окислителей.</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		
<i>Условные обозначения:</i>			
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; ...			
<i>Примечания:</i>			
- материально-техническое обеспечение практических занятий – см. Приложение 6			
- обеспечение практических занятий учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2			

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 методам»
	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 сужде-

ния, 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», «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.

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 семестрового задания

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

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

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

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

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Выполненное **семестровое задание** сдается на проверку преподавателю. При обнаружении ошибок работы возвращаются студенту на исправление и доработку. При большом количестве ошибок и про-

пусков собеседование по работе. Итоговый вариант исправленного семестрового задания выставляется в ЭИОС.

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

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

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

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Кондиционирование природных вод»

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

Общий алгоритм самостоятельного изучения темы

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

6) Принять участие в указанном мероприятии, пройти рубежное тестирование по разделу на аудиторном занятии и заключительное тестирование в установленное для внеаудиторной работы время

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ самостоятельного изучения темы

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

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 1.2.3685-21).
4. Определение класса водоисточника и назначение основных методов обработки воды

Тестовые вопросы для входного контроля

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

Тесты для входного контроля по дисциплине «Технологии водоподготовки»

1. **Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения в настоящее время нормируются**
а) ГОСТ 2874-82; б) СанПиН 1.2.3685-21; в) ГОСТ 2761-84; г) СНиП 2.04.02-84*
2. **Общая жесткость природных вод определяется...**
А) суммой катионов и анионов
Б) количеством катионов
В) количеством анионов
Г) суммой катионов Ca^{2+} и Mg^{2+}
3. **Водородный показатель pH менее 7 характерен для:.....**
А) щелочных
Б) слабощелочных
В) нейтральных
Г) слабокислых
Д) кислых

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы входного контроля

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

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

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 обесцвечивание 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/В ?*

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 студент смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

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

Вопросы для проведения рубежного контроля (защита лабораторных работ)

1. Что такое коагулянт?
2. Какая химическая реакция происходит при коагулировании?
3. Основные стадии коагулирования. Чем они отличаются?
4. Какие вещества применяют в качестве коагулянтов и флокулянтов?
5. Как влияет реакция среды (рН) на процессы коагулирования?
6. Основы методики определения дозы коагулянта опытным путем.
7. Какие показатели качества исследуемой воды определяются с помощью прибора КФК-2?
8. Какие сооружения применяют для перемешивания коагулянта с обрабатываемой водой?
9. Что такое гидравлическая крупность частиц, какова ее размерность?
10. В каких сооружениях происходит формирование коагулированной взвеси?
11. Какой режим будет способствовать формированию крупной взвеси, какими приемами он обеспечивается?
12. В каких сооружениях осаждаются взвешенные частицы?
13. Какими методами можно определить показатель осаждаемости взвеси?
14. Поясните сущность показателя осаждаемости взвеси А/Б.
15. Как изменится время эксперимента, если высота цилиндра Спильнера будет составлять 500, 600мм?
16. Для чего применяют торсионные весы?
17. Что влияет на глубину погружения чашки торсионных весов для осаждения взвеси?
18. Как определить по кривой осаждаемости расчетную скорость осаждения взвеси при проценте задержания 50, 70, 90%?
19. Как определить площадь горизонтального отстойника и площадь рабочей зоны вертикального отстойника при известной скорости осаждения взвеси?

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ответов на вопросы рубежного контроля

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

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

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 1.2.3685-21 составляет
4. Норматив содержания спор сульфитредуцирующих клостридий в питьевой воде согласно СанПиН 1.2.3685-21 составляет
5. Норматив содержания общих колиформных бактерий в питьевой воде согласно СанПиН 1.2.3685-21 составляет
6. Норматив содержания термотолерантных колиформных бактерий в питьевой воде согласно СанПиН 1.2.3685-21 составляет
7. Норматив содержания колифаг в питьевой воде согласно СанПиН 1.2.3685-21 составляет ...
8. Норматив «общее микробное число» в питьевой воде согласно СанПиН 1.2.3685-21 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 1.2.3685-21 составляет...
11. Предельно-допустимая концентрация нитратов в питьевой воде согласно СанПиН 1.2.3685-21 составляет
12. Предельно-допустимое содержание меди в питьевой воде согласно СанПиН 1.2.3685-21 составляет
13. Предельно допустимое содержание остаточного алюминия в питьевой воде согласно СанПиН 1.2.3685-21 составляет
14. Норматив цветности питьевой воды в соответствии с СанПиН 1.2.3685-21 составляет ...
15. Предельно-допустимая концентрация полиакриламида (ПАА) в питьевой воде согласно СанПиН 1.2.3685-21 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 pH ...
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 требуется 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 (2 варианта)
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

ВОПРОСЫ

для подготовки к итоговому контролю

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

26. Контактные осветлители: конструкция, принцип работы, определение основных размеров и технологических параметров.
27. Распределительные системы контактных осветлителей. Конструкция и основы расчета.
28. Повторное использование промывной воды и обработка осадка на водоочистных комплексах.
29. Задачи и методы обеззараживания воды. Технология хлорирования.
30. Задачи и методы обеззараживания воды. Область применения, достоинства и недостатки различных методов обеззараживания. Обеззараживание озонированием.
31. Обеззараживание бактерицидными лучами.
32. Гигиенические нормативы содержания фтора в питьевой воде. Классификация методов фторирования и обесфторивания.
33. Генезис железа в природных водах. Классификация методов обезжелезивания.
34. Сущность обезжелезивания воды методами глубокой и упрощенной аэрации, водовоздушного фильтрования.
35. Теоретические основы и классификация методов умягчения воды.
36. Реагентные методы умягчения воды. Применяемые реагенты. Достоинства и недостатки реагентных методов.
37. Умягчение воды катионированием: катиониты и их свойства, ионообменная способность, регенерация катионитов, схемы и установки для катионитного умягчения воды. Принципы проектирования ионообменной установки.
38. Удаление из воды растворенных газов. Конструкции дегазаторов и принципы расчета.

Задачи:

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

ПРИМЕР ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

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

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

по дисциплине

«Технологии водоподготовки»

1. Медленные безреагентные фильтры, регенерируемые горизонтальным смывом загрязнений. Достоинства и недостатки безреагентного осветления.
2. Контактная коагуляция и коагуляция в свободном объеме: Особенности и область применения.
3. **Задача:**
Рассчитать водоворотную камеру хлопьеобразования при расходе обрабатываемой воды $5000 \text{ м}^3/\text{сут}$, время пребывания воды в камере 20 мин, высота камеры – 3,5 м, число рабочих камер – 6.

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.

Электронная версия актуального УМКД, адаптированная для обучающихся, выставляется в информационно-образовательной среде университета.

ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины Б1.В.02.02 Технологии водоподготовки	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
Водоподготовка / Б. Н. Фрог, А. Г. Первов - Москва : АСВ, 2022. - 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
Говорова, Ж. М. Технологии очистки природных вод : учебно-методическое пособие / Ж. М. Говорова. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2023. — 33 с. — ISBN 978-5-7264-3268-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/369845 (дата обращения: 14.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com
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. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930932638.html .	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
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
Водоснабжение и санитарная техника. – Москва : ВСТ, 1913. – . – Выходит ежемесячно. – ISSN 0321-4044. – Текст : непосредственный.	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 тех-	http://www.studentlibrary.ru

нического ВУЗа» («Консультант студента»)		
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