

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юриевна

Должность: Проректор по учебно-методической работе

Дата подписания: 03.10.2023 09:01:36

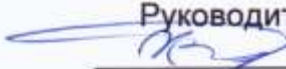
Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbee4149f2098d7a

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

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

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

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

А.И. Кныш
«23» июня 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ
Декан

Н.В. Гоман
«23» июня 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
Б1.В.05 Технологии водоподготовки**

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

Обеспечивающая преподавание
дисциплины кафедра -

Природообустройства,
водопользования и охраны водных
ресурсов

Разработчик (и) РП:

канд. геогр. наук, доцент

 И.Г. Ушакова

Внутренние эксперты:

Председатель МК,
старший преподаватель

 В.В. Попова

Начальник управления информационных
технологий

 П.И. Ревякин

Заведующий методическим отделом УМУ

 Г.А. Горелкина

Директор НСХБ

 И.М. Демчукова

Омск 2021

1. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ СТАТУС

1.1 Основания для введения дисциплины в учебный план:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование, утверждённый приказом Министерства образования и науки от 26.05.2020 г. № 685;
- основная профессиональная образовательная программа подготовки бакалавра, по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленность (профиль) Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения.

1.2 Статус дисциплины в учебном плане:

- относится к формируемой участниками образовательных отношений части блока 1 «Дисциплины» ОПОП.
- является дисциплиной обязательной для изучения¹.

1.3 В рабочую программу дисциплины в установленном порядке могут быть внесены изменения и дополнения, осуществляемые в рамках планового ежегодного и ситуативного совершенствования, которые отражаются в п. 9 рабочей программы.

2. ЦЕЛЕВАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ. ЛОГИЧЕСКИЕ И СОДЕРЖАТЕЛЬНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ДИСЦИПЛИНЫ С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ И ПРАКТИКАМИ В СОСТАВЕ ОПОП

2.1 Процесс изучения дисциплины в целом направлен на подготовку обучающегося к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: *проектно-изыскательского, технологического и организационно-управленческого*, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки, а также ОПОП ВО университета, в рамках которой преподаётся данная дисциплина.

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.*

Перечень компетенций формируемых в результате освоения учебной дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

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-З _{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	проведения изысканий по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов для обоснования принимаемых решений по технологии водоподготовки

¹ В случае если дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося, то пишется следующий текст:

- относится к дисциплинам по выбору;
- является обязательной для изучения, если выбрана обучающимся.

		технологии водоподготовк и	решений по технологии водоподготовк и	водоподготовки	
ПК-3	Способен осуществлять подготовку проектной документации объектов водопользования	ИД-2 _{ПК-3} разрабатывает проектные решения обеспечивающ ие показатели, установленные техническими заданиями технологии водоподготовк и	Требования строительных норм и правил к обеспечению необходимой надежности и заданных условий эксплуатации сооружений станции водоподготовк и	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 водоподготовк и	базовые концепции проектировани я сооружений станций водоподготовк и	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 проектировани я технологий водоподготовк и	Перечень необходимых исходных данных для формирования информационн ой модели технологии водоподготовк и	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 технологическ ие процессы водоподготовк и	стандарты и своды правил для разработки технологий водоподготовк и	анализировать современные проектные решения технологий водоподготовки	выбора наиболее рациональных технологий водоподготовки

2.3 Описание показателей, критериев и шкал оценивания 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 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 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 и состав 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	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	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 осуществлять подготовку проектной документации и объектов водопользования	ИД-2 _{ПК-3} разрабатывает проектные решения обеспечивающие показатели, установленные техническими заданиями технологии водоподготовки	Полнота знаний	водоподготовки Требования строительных норм и правил к обеспечению необходимой надежности и заданных условий эксплуатации сооружений станции водоподготовки	Не знает требований строительных норм и правил к обеспечению необходимой надежности и заданных условий эксплуатации сооружений станции водоподготовки	водоподготовки Поверхностно знаком с требованиями строительных норм и правил к обеспечению необходимой надежности и заданных условий эксплуатации сооружений станции водоподготовки	Знает основные требования строительных норм и правил к обеспечению необходимой надежности и заданных условий эксплуатации сооружений станции водоподготовки	Хорошо знаком с требованиями строительных норм и правил к обеспечению необходимой надежности и заданных условий эксплуатации сооружений станции водоподготовки	Тестирование, Защита КП, 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	Не владеет основными современными методами расчета и проектирования сооружений водоподготовки	Владеет основными современными методами расчета сооружений водоподготовки	Владеет основными современными методами инженерных расчета и проектирования сооружений водоподготовки	Уверенно владеет основными современными методами инженерных расчета и проектирования сооружений водоподготовки	

	ИД-2 _{ПК-5} осуществляет контроль проектирования технологий водоподготовки	Полнота знаний	элементов 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	Тестирование, Защита КП, защита лабораторных работ, теоретические и практические работы экзаменационного задания
		Наличие умений	Выбирать технические данные и определять варианты возможных решений конструктивной схемы технологии водоподготовки	Не умеет выбирать технические данные и определять варианты возможных решений конструктивной схемы технологии водоподготовки	Не уверенно выбирает технические данные и определяет варианты возможных решений конструктивной схемы технологии водоподготовки	Умеет выбирать технические данные и определять варианты возможных решений конструктивной схемы технологии водоподготовки	Уверенно выбирает технические данные и определяет 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	Не владеет опытом выбора наиболее	Слабо владеет опытом выбора наиболее	Имеет навыки выбора наиболее рациональных	Хорошо владеет опытом выбора наиболее	

			рациональных технологий водоподготовки	рациональных технологий водоподготовки	рациональных технологий водоподготовки	технологий водоподготовки	рациональных технологий водоподготовки	
--	--	--	--	--	--	---------------------------	--	--

2.4 Логические и содержательные взаимосвязи дисциплины с другими дисциплинами и практиками в составе ОПОП

Дисциплины, практики*, на которые опирается содержание данной дисциплины		Индекс и наименование дисциплин, практик, для которых содержание данной дисциплины выступает основой	Индекс и наименование дисциплин, практик, с которыми данная дисциплина осваивается параллельно в ходе одного семестра
Индекс и наименование	Перечень требований, сформированных в ходе изучения предшествующих (в модальности «знать и понимать», «уметь делать», «владеть навыками»)		
Б1.О.20 - Гидравлика	Знать способы гидравлического расчета напорных трубопроводов. Владеть навыками выполнения гидравлических расчетов напорных трубопроводов.	Б2.О.02.02 – Преддипломная практика	Б2.О.02.01(П) – Технологическая (проектно-технологическая) практика
Б1.В.01 Оценка качества вод для систем водоснабжения и водоотведения	Знать требования к качеству воды питьевого назначения Владеть навыками определения класса водоисточника	Б1.О.33 - Технологии и организация работ по строительству объектов природообустройства и водопользования	Б1.В.04- Наружные сети и сооружения систем водоснабжения и обводнения
Б1.В.02 – Насосы и насосные станции	Знать конструктивные особенности насосных станций 1 и 2 подъемов. Владеть навыками построения совместную характеристику работы насосов на трубопровод		
Б1.В.03 - Водозаборные сооружения поверхностных и подземных вод	Знать принципы расположения и определения места водозабора. Уметь оценивать геологические и гидрогеологические условия с последующим выбором типа водозаборных сооружений.	Б1.В.11 Эксплуатация сооружений систем водоснабжения и водоотведения	Б2.О.01.03(У) Ознакомительная практика (Обследование систем и сооружений водохозяйственного комплекса)
* - для некоторых дисциплин первого года обучения целесообразно указать на взаимосвязь с предшествующей подготовкой обучающихся в старшей школе			

2.5 Формы методических взаимосвязей дисциплины с другими дисциплинами и практиками в составе ОПОП

В рамках методической работы применяются следующие формы методических взаимосвязей:

- учёт содержания предшествующих дисциплин при формировании рабочей программы последующей дисциплины,
- согласование рабочей программы предшествующей дисциплины ведущим преподавателем последующей дисциплины;
- совместное обсуждение ведущими преподавателями предшествующей и последующей дисциплин результатов входного тестирования по последующей дисциплине;

2.6 Социально-воспитательный компонент дисциплины

В условиях созданной вузом социокультурной среды в результате изучения дисциплины: формируются мировоззрение и ценностные ориентации обучающихся; интеллектуальные умения, научное мышление; способность использовать полученные ранее знания, умения, навыки, развитие творческих начал.

Воспитательные задачи реализуются в процессе общения преподавателя с обучающимися, в использовании активных методов обучения, побуждающих обучающихся проявить себя в совместной деятельности, принять оценочное решение. Коллективные виды деятельности способствуют приобретению навыков работы в коллективе, умения управления коллективом. Самостоятельная работа способствует выработке у обучающихся способности принимать решение и навыков самоконтроля.

Через связь с НИРС, осуществляемой во внеучебное время, социально-воспитательный компонент ориентирован на:

- 1) адаптацию и встраивание обучающихся в общественную жизнь ВУЗа, укрепление межличностных связей и уверенности в правильности выбранной профессии;

- 2) проведение систематической и целенаправленной профориентационной работы, формирование творческого, сознательного отношения к труду;
- 3) формирование общекультурных компетенций, укрепление личных и групповых ценностей, общественных ценностей, ценности непрерывного образования;
- 4) гражданско-правовое воспитание личности;
- 5) патриотическое воспитание обучающихся, формирование модели профессиональной этики, культуры экономического мышления, делового общения.

Объединение элементов образовательной и воспитательной составляющей дисциплины способствует формированию общекультурных компетенций выпускников, компетенций социального взаимодействия, самоорганизации и самоуправления, системно-деятельностного характера, создает условия, необходимые для всестороннего развития личности.

3. СТРУКТУРА И ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина изучается в 6 семестре (-ах) 3 курса.

Продолжительность семестра (-ов) 6с -11 5/6 недель.

Вид учебной работы	Трудовое количество, 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 трудовое количество дисциплины:	Часы	144	36	108
	Зачетные 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.;				

4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Укрупненная содержательная структура дисциплины и общая схема ее реализации в учебном процессе

Номер и наименование раздела дисциплины. Укрупненные темы раздела		о б щ а я	Трудоемкость 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	лекции	занятия		всего	Фиксированные виды			
				практические (всех форм)	лабораторные						
		2	3	4	5	6		7	8	9	10
Очная форма обучения											
6 семестр											
1	Оценка качества воды. Методы очистки и обработки.	16	14	4	6	-	4	2	2	Раз делы КП, Элект рон ное тес тир ова ние	ИД-3ПК-2 ИД-2ПК-3 ИД-1ПК-5 ИД-2ПК-5 ИД-4ПК-5
2	Осветление и обесцвечивание воды	52	42	8	12	18	4	10	10		
3	Обеззараживание воды, удаление запахов и привкусов	16	12	2	6	-	4	4	4		
4	Компоновка станций осветления и обесцвечивания воды	14	12	2	8	-	2	2	2		
5	Совершенствование технологий водоподготовки.	10	8	2	4		2	2	2		
	Промежуточная аттестация									экзамен	
	Итого по дисциплине	108 +36	88	18	36	18	16	20	20	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	Осветление и обесцвечивание воды	48	8	2	2	4		40	12	Раз делы КП Элект рон 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 обесцвечивания воды	16	1	0,5	0,5			15	2		
5	Совершенствование технологий водоподготовки.	23,5	1,5	1	0,5			22	2		
	Промежуточная аттестация									экзамен	
	Итого по дисциплине	99+9	12	4	4	4	-	87	20	9	

4.2 Лекционный курс.

Примерный тематический план чтения лекций по разделам дисциплины

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 обезжелезивания.	2	0,5	
		1) Физико-химические основы коагуляции в свободном объеме.			
		2) Контактная коагуляция и условия применения.			
		3) Методы интенсификации процессов коагулирования.			
	4	Тема: Реагентное хозяйство.	2	0,5	
		1)Устройства для смешивания воды с реагентами			
		2) Камеры хлопьеобразования			
	5	Тема: Отстаивание воды.	2	0,5	
		1) Удаление взвешенных веществ и коллоидов осаждением.			
		2) Принцип действия осветлителей со взвешенным осадком, типы и конструкции осветлителей и область их применения, расчет осветлителей.			
	6	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) Контактные осветлители, конструкция, условия применения, основы расчета.			
3	7	Тема: Обеззараживание воды, удаление запахов и привкусов.	2	0,5	
		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			
4	8	Тема: Компоновка станций осветления и обезжелезивания воды.	2	0,5	
		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.			
5	9	Тема: Совершенствование технологий водоподготовки.	2	1	интерактивная форма - бинарная лекция
		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			
Общая трудоёмкость лекционного курса			18	6	х
Всего лекций по учебной дисциплине:		час	Из них в интерактивной форме:		час
- 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					

4.3 Примерный тематический план практических занятий по разделам дисциплины

Номер раздела (модуля)	занятия	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	Выбор технологической схемы водопроводных очистных сооружений	6	-	Case-stady (ситуационный анализ)	УЗ СРС
2	4	Проектирование и расчет реагентного хозяйства: назначение доз, выбор способа хранения, растворение и расходные баки, выбор дозирующих устройств.	2	-		ОСП ПР СРС
	5	Проектирование и расчет устройств для смешивания воды с реагентами: перегородчатые, дырчатые и вихревые смесители	2	-		ПР СРС
	6	Проектирование и расчет камер хлопьеобразования: (вихревая, водоворотная, контактная, зашламленного типа)	2	0,5		ПР СРС
	7	Проектирование и расчет отстойников (горизонтальных, вертикальных, оборудование тонкослойными блоками).	2	1		ПР СРС
	8	Проектирование и расчет скорых фильтров: назначение размеров, (выбор типа фильтрующей загрузки и поддерживающих слоев), определение технологических параметров, конструирование распределительной системы	2	0,5	Case-stady (ситуационный анализ)	ОСП ПР СРС
	9	Проектирование и расчет контактных осветлителей	2	0,5	Case-stady (ситуационный анализ)	ПР СРС
3	10 - 12	Варианты компоновки станции очистки воды. Высотная схема водоочистной станции	6	0,5		ПР СРС
4	13	Выбор площадки для водоочистного комплекса.	2	0,5		ОСП ПР СРС
	14	Высотные схемы и компоновки станций при реагентном и безреагентном методах осветления.	2			
	15	Повторное использование промывной воды и обработка осадка на водоочистных комплексах.	2			
	16	Зоны санитарной охраны.	2			
5	17	Новые технические решения, оборудование, сорбенты и реагенты.	1			
		Опыт предупреждения появления и				

		устранения вторичных продуктов использования сильных окислителей.	1	0,5		ОСП ПР СРС
	18	Новые технические решения в области питьевого водоснабжения. Разработка и опыт применения коллективных и индивидуальных бытовых устройств по доочистке питьевой воды	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; ...						
Примечания:						
- 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						

4.4 Лабораторный практикум.

Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам дисциплины

Номер			Тема лабораторной работы	Трудоемкость ЛР, час.		Связь с ВАРС		Используемые интерактивные формы
раздела *	лабораторного занятия	лабораторной работы (ЛР)				Предусмотрена самоподготовка к занятию +/-	Защита отчёта о ЛР во внеаудиторное время +/-	
				очная форма	заочная форма			
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		
Примечания:								
- материально-техническое обеспечение лабораторного практикума – см. Приложение 6								
- обеспечение лабораторного практикума учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложение 1 и 2								

**5. ПРОГРАММА
ВНЕАУДИТОРНОЙ АКАДЕМИЧЕСКОЙ РАБОТЫ
ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

5.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ

5.1.1 Выполнение и защита курсового проекта по дисциплине

5.1.1.1 Место КП в структуре учебной дисциплины

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

5.1.1.2 Перечень примерных тем курсовых проектов

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

5.1.1.3 Информационно-методическое и материально-техническое обеспечение процесса выполнения курсового проекта

1) Материально-техническое обеспечение процесса выполнения курсового проекта – см. Приложение 6.

2) Обеспечение процесса выполнения курсового проекта учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложение 1, 2, 3.

3) Методические указания по выполнению курсового проекта (работы) представлены в Приложении 4.

5.1.1.4 Примерный обобщенный план-график курсового проектирования по дисциплине

Наименование этапа выполнения проекта (работы). Основные обобщенные вопросы, решаемые на этапе	Расчетная трудоемкость, час.	Примечание
1	2	3
1. Подготовительный этап (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	2	

станции водоподготовки (Реагентное хозяйство. Смесительные устройства. Сооружения предварительного осветления воды (в соответствии с выбранной технологической схемой). Сооружения для глубокого осветления воды (в соответствии с выбранной технологической схемой)..		
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:	3	•Высотная технологическая схема обработки воды. •План станции водоподготовки. - Конструкции основных сооружений;
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	

5.1.1.5 Процедура защиты курсового проекта

Процедура защиты курсового проекта и оценочные средства для самооценки и оценки, критерии оценки результатов его выполнения представлены в Приложении 9.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

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;

- 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:

- от 100 до 90 баллов выставляется оценка «отлично»;
- от 89 до 75 баллов - «хорошо»;

- 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.

5.1.2.4 Типовые контрольные задания

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций представлены в Приложении 9 «Фонд оценочных средств по дисциплине (полная версия)».

5.2 Самостоятельное изучение тем

Номер раздела дисциплины	Тема в составе раздела/вопрос в составе темы раздела, вынесенные на самостоятельное изучение	Расчетная трудоемкость, час	Форма текущего контроля по теме
1	2	3	4
Заочная форма обучения			
3 курс			
1	Требования к качеству воды основных категорий потребителей	32	Электронное тестирование
	Задачи водопроводных очистных сооружений и основные процессы обработки воды		
	Технологические схемы водопроводных очистных сооружений.		
4 курс			
2	Физико-химические основы коагуляции в свободном объеме.	28	Электронное тестирование
	Контактная коагуляция и условия применения.		
	Методы интенсификации процессов коагулирования.		
	Современные типы распределительных систем скорых фильтров		
	Интенсификация работы скорых фильтров		
	Повторное использование промывной воды и обработка осадка на водоочистных комплексах		
3	Задачи и методы обеззараживания воды. Классификация методов обеззараживания.	6	
	Область применения различных методов обеззараживания и их характеристика.		
	Методы борьбы с естественными запахами и привкусами воды природных источников		
4	Правила выбора площадки для водоочистного комплекса.	13	
	Методика построения высотных технологических схем водоподготовки. Варианты компоновки станций водоподготовки при реагентном и безреагентном методах осветления.		
	Нормативная документация по проектированию и эксплуатации зон санитарной охраны площадки головных сооружений водопровода		
	Совершенствование технологий и специальные методы водоподготовки:		
	Новые технические решения		

5	традиционных схем водоподготовки	22	
	Новые сорбенты и реагенты		
	Опыт применения коллективных и бытовых устройств по получению питьевой воды		
	Индивидуальные бытовые установки для доочистки водопроводной воды		
Примечание: - учебная, учебно-методическая литература и иные библиотечно-информационные ресурсы и средства обеспечения самостоятельного изучения тем – см. Приложения 1-4.			

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

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

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

5.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям (кроме контрольных занятий)

Занятий, по которым предусмотрена самоподготовка	Характер (содержание) самоподготовки	Организационная основа самоподготовки	Общий алгоритм самоподготовки	Расчетная трудоемкость, час
Очная форма обучения				
<i>Не предусмотрено учебным планом</i>				
Заочная форма обучения				
Практические занятия	Подготовка материалов к выполнению разделов курсового проекта	Тематический план практического занятия	1. Изучение лекционного материала по теме практического занятия 2. Изучение учебной литературы, нормативных документов, интернет-ресурсов по теме практического занятия 3. Подготовка материалов к выполнению расчетов по основным сооружениям технологической схемы водоподготовки	10

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

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

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

5.4 Самоподготовка и участие в контрольно-оценочных учебных мероприятиях (работах) проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины

Наименование оценочного средства	Охват обучающихся	Содержательная характеристика (тематическая направленность)	Расчетная трудоемкость, час
1	2	3	4
Очная форма обучения			
Собеседование (входной контроль)	фронтальный	Основные принципы оценки качества воды	-
Электронное тестирование	фронтальный	Предэкзаменационное тестирование по разделам дисциплины	-

Выступление с презентациями	с	фронтальный	По результатам выполнения КП для его защиты	-
Заочная форма обучения				
Собеседование (входной контроль)		фронтальный	Основные принципы оценки качества воды	-
Электронное тестирование		фронтальный	Предэкзаменационное тестирование по разделам дисциплины	-
Выступление с презентациями	с	фронтальный	По результатам выполнения КП для его защиты	-

6 ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 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»	
6.2. Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	экзамен
Место экзамена в графике учебного процесса:	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по университету
	2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета
Форма экзамена -	<i>Письменный</i>
Процедура проведения экзамена -	представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)
Экзаменационная программа по учебной дисциплине:	1) представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9) 2) охватывает разделы (в соответствии с п. 4.1 настоящего документа)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	представлены в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)

7 ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1 Библиотечное, 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 (УМК), соответствующий данной рабочей программе. При разработке УМК кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению.

Организационно-методическим ядром УМК являются:

- полная версии рабочей программы учебной дисциплины с внутренними приложениями №№ 1-3, 5, 6, 8;
- фонд оценочных средств по ней ФОС (Приложение 9);
- методические рекомендации для обучающихся по изучению дисциплины и прохождению контрольно-оценочных мероприятий (Приложение 4);
- методические рекомендации преподавателям по дисциплине (Приложение 7).

В состав учебно-методического комплекса в обязательном порядке также входят перечисленные в Приложениях 1 и 2 источники учебной и учебно-методической информации, учебные ресурсы и средства наглядности.

Приложения 1 и 2 к настоящему учебно-программному документу в обязательном порядке актуализируются на начало каждого учебного года

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

7.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине; соответствующая им информационно-технологическая и компьютерная база

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине и сведения об информационно-технологической и компьютерной базе, необходимой для преподавания и изучения дисциплины, представлены в Приложении 5. Данное приложение в обязательном порядке актуализируются на начало каждого учебного года.

7.3 Материально-техническое обеспечение учебного процесса по дисциплине

Сведения о материально-технической базе, необходимой для реализации программы дисциплины, представлены в Приложении 6, которое в обязательном порядке актуализируется на начало каждого учебного года.

7.4. Организационное обеспечение учебного процесса и специальные требования к нему с учетом характера учебной работы по дисциплине

Аудиторные учебные занятия по дисциплине ведутся в соответствии с расписанием, внеаудиторная академическая работа организуется в соответствии с семестровым графиком ВАР и графиками сдачи/приёма/защиты выполненных работ. Консультирование обучающихся, изучающих данную дисциплину, осуществляется в соответствии с графиком консультаций.

7.5 Кадровое обеспечение учебного процесса по дисциплине

Сведения о кадровом обеспечении учебного процесса по дисциплине представлены в Приложении 8, которое в обязательном порядке актуализируется на начало каждого учебного года.

7.6. Обеспечение учебного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Организационно-педагогическое, психолого-педагогическое сопровождение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основании соответствующей рекомендации в заключении психолого-медико-педагогической комиссии или индивидуальной программе реабилитации инвалида.

Обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в случае необходимости:

- предоставляются печатные и (или) электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- учебно-методические материалы для самостоятельной работы, оценочные средства выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей;

– разрешается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями (эти средства могут быть предоставлены университетом или могут использоваться собственные технические средства).

– проведение процедуры оценивания результатов обучения возможно с учетом особенностей нозологий (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.) при использовании доступной формы предоставления заданий оценочных средств и ответов на задания (в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме аудиозаписи, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода) с использованием дополнительного времени для подготовки ответа.

Во время проведения занятий в группах, где обучаются инвалиды и обучающиеся с ОВЗ, возможно применение мультимедийных средств, оргтехники, слайд-проекторов и иных средств для повышения уровня восприятия учебной информации обучающимися с различными нарушениями. Для разъяснения отдельных вопросов изучаемой дисциплины преподавателями дополнительно проводятся индивидуальные консультации, в том числе с использованием сети Интернет.

7.7 Обеспечение образовательных программ с частичным применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

При реализации программы дисциплины могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, обучающимся обеспечивается доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочей программе. В информационно-образовательной среде университета в рамках дисциплин создается электронный обучающий курс, содержащий учебно-методические, теоретические материалы, информационные материалы для самостоятельной работы.

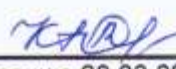
8 ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ

рабочей программы дисциплины Б1.В.05 Технологии водоподготовки

в составе ОПОП 20.03.02 – Природообустройство и водопользование

1. Рассмотрена и одобрена:

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

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

б) На заседании методической комиссии по направлению 20.03.02 – Природообустройство и водопользование;

протокол № 11 от 08.06.2021.

Председатель МКН – 20.03.02  В.В. Попова

2. Рассмотрение и одобрение представителями профессиональной сферы по профилю ОПОП:

Директор ООО «ВодоПрофи» _____

Г.Г. Шамсутдинов



**9. ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к рабочей программе дисциплины
представлены в приложении 10.**

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 водоисточников: 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

**ПЕРЕЧЕНЬ
РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» И ЛОКАЛЬНЫХ
СЕТЕЙ УНИВЕРСИТЕТА,
необходимых для освоения дисциплины**

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
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

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по дисциплине**

1. Учебно-методическая литература		
Автор, наименование, выходные данные		Доступ
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, Г. А. Горелкина,	Оценка качества вод и их способности к обработке : учебное пособие. — Омск : Омский ГАУ, 2014. — 88	https://e.lanbook.com

А. А. Кадысева, О. В. Широченко	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.		
И. Г. Ушакова, Г. А. Горелкина, Ю. В. Корчевская.	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	
И. Г. Ушакова, А. А. Кадысева, Г. А. Горелкина, Ю. В. Корчевская.	Специальные технологии обработки природных и сточных вод : учебное пособие— 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	
2. Учебно-методические разработки на правах рукописи			
Автор(ы)	Наименование	Доступ	
И.Г. Ушакова	Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Технологии водоподготовки»	ИОС Омского ГАУ	
И.Г. Ушакова	Справочные материалы по дисциплине «Технологии водоподготовки»	ИОС Омского ГАУ	
3. Учебные ресурсы открытого доступа (МООК)			
Наименование МООК	Платформа	ВУЗ разработчик	Доступ (ссылка на МООК, дата последнего обращения)

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ по освоению дисциплины представлены отдельным документом

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. Программные продукты, необходимые для освоения учебной дисциплины	
Наименование программного продукта (ПП)	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данный продукт
Пакет офисных программ (Microsoft Office)	Практические занятия
2. Информационные справочные системы, необходимые для реализации учебного процесса	
Наименование справочной системы	Доступ
Сводная энциклопедия Википедия	http://ru.wikipedia.org/wiki/

«Консультант+»		Учебные аудитории Университета http://www.consultant.ru
3. Специализированные помещения и оборудование, используемые в рамках информатизации учебного процесса		
Наименование помещения	Наименование оборудования	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данное помещение
Компьютерные классы с выходом в интернет	ПК, комплект мультимедийного оборудования	Лекции, практические занятия, занятия с применением ДОТ
4. Информационно-образовательные системы (ЭИОС)		
Наименование ЭИОС	Доступ	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данная система
ИОС ОмГАУ-Moodle	http://do.omgau.ru	практические занятия, занятия с применением ДОТ

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование объекта	Оснащенность объекта
Учебные аудитории лекционного типа, семинарского типа	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска ученическая 3х-элементная, учебная мебель. Переносное мультимедийное оборудование: проектор, ноутбук с программным обеспечением, экран.
Компьютерный класс с выходом в «Интернет»	Аудитория для проведения практических занятий, самостоятельной работы. Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска ученическая 3х-элементная, экран, компьютеры с программным обеспечением.
Лабораторный комплекс «Технологического анализа качества воды»	Аудитория для проведения лабораторных и практических занятий. Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска ученическая 3х-элементная, учебная мебель. Лабораторное оборудование для проведения практических занятий: лабораторная посуда (в ассортименте); фотоэлектроколориметр; наглядный материал (плакаты); сушильный шкаф, холодильник.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ по дисциплине

1. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К УЧЕБНОЙ РАБОТЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формы организации учебной деятельности по дисциплине: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов, экзамен.

У студентов ведутся лекционные занятия в интерактивной форме в виде лекции-беседы, лекции-визуализации. Практические занятия проводятся в виде:

Практическое занятие с применением приема Case-stady (ситуационный анализ)

Лабораторные занятия с применением приемов: *Постановка и обсуждение проблемы:* «Эффективность флокулянтов (коагулянтов)» и *Обсуждение практического опыта:* «Сравнение определения осаждаемости взвеси по различным методикам»

В ходе изучения дисциплины студенту необходимо выполнить внеаудиторную работу, которая состоит из следующих видов работ: самостоятельное изучение тем, фиксированного вида работы - выполнение курсового проекта (КП), самоподготовка к занятиям и к контрольно-оценочным мероприятиям.

На самостоятельное изучение студентам выносятся темы:

Тема в составе раздела/вопрос в составе темы раздела, вынесенные на самостоятельное изучение
Заочная форма обучения
3 курс
Требования к качеству воды основных категорий потребителей
Задачи водопроводных очистных сооружений и основные процессы обработки воды
Технологические схемы водопроводных очистных сооружений.
4 курс
Физико-химические основы коагуляции в свободном объеме.
Контактная коагуляция и условия применения.
Методы интенсификации процессов коагулирования.
Современные типы распределительных систем скорых фильтров
Интенсификация работы скорых фильтров
Повторное использование промывной воды и обработка осадка на водоочистных комплексах
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
Правила выбора площадки для водоочистного комплекса.
Методика построения высотных технологических схем водоподготовки. Варианты компоновки станций водоподготовки при реагентном и безреагентном методах осветления.
Нормативная документация по проектированию и эксплуатации зон санитарной охраны площадки головных сооружений водопровода
Совершенствование технологий и специальные методы водоподготовки:
Новые технические решения традиционных схем водоподготовки
Новые сорбенты и реагенты
Опыт применения коллективных и бытовых устройств по получению питьевой воды
Индивидуальные бытовые установки для доочистки водопроводной воды

После изучения тем проводится электронное тестирование.

По итогам изучения дисциплины осуществляется промежуточная аттестация студентов в форме: 6 семестр - экзамена.

Учитывая значимость дисциплины, к ее изучению предъявляются следующие организационные требования:

- обязательное посещение студентом всех видов аудиторных занятий; ведение конспекта в ходе лекционных занятий; качественная самостоятельная подготовка к практическим и лабораторным занятиям, активная работа на них;
- активная, ритмичная внеаудиторная работа студента; своевременная сдача преподавателю отчетных материалов по аудиторным и внеаудиторным видам работ.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ

Специфика дисциплины состоит в том, что рассмотрение теоретических вопросов на лекциях тесно связано с практическими и лабораторными занятиями, учебной, производственной практиками и будущей производственной деятельностью. В этих условиях на лекциях особенно большое значение имеет реализация следующих задач:

- 1) глубокое осмысливание понятий и положений, рассмотренных в теоретическом курсе;
- 2) раскрытие прикладного значения теоретических сведений;
- 3) развитие творческого подхода к решению практических и некоторых теоретических вопросов;
- 4) закрепление полученных знаний путем практического использования.

Наряду с перечисленными выше образовательными целями, лекционные занятия должны преследовать и важные цели воспитательного характера, а именно:

- а) воспитание настойчивости в достижении конечной цели;
- б) воспитание дисциплины, аккуратности, добросовестного отношения к работе;
- в) воспитание критического отношения к своей деятельности, умения анализировать свою работу, искать оптимальный путь решения, находить свои ошибки и устранять их.

При изложении материала учебной дисциплины, преподавателю следует обратить внимание, во-первых, на то, что студенты получили определенное знание о оценке качества воды из разных источников водоснабжения,

во-вторых, необходимо избегать дублирования материала с другими учебными дисциплинами, которые студенты уже изучили либо которые предстоит им изучить. Для этого необходимо преподавателю ознакомиться с учебно-методическими комплексами дисциплин, взаимосвязанных с дисциплиной Технологии водоподготовки..

Преподаватель должен четко дать связанное, последовательное изложение материала в соответствии с новейшими данными науки, представить студентам основное ее содержание в сжатом, систематизированном виде. Преподаватель должен излагать учебный материал с позиций междисциплинарного подхода, давать четкие определения понятийного аппарата, который используется при изучении дисциплины.

В учебном процессе преподаватель должен использовать активные и интерактивные формы обучения студентов, которые должны опираться на творческое мышление студентов, в наибольшей степени активизировать познавательную деятельность, делать их соавторами новых идей, приучать их самостоятельно принимать оптимальные решения и способствовать их реализации.

В аудиторной работе со студентами предполагаются следующие формы проведения лекций:

По содержательной части в курсе лекций присутствуют следующие разновидности:

Вводная лекция открывает лекционный курс по предмету. На этой лекции показывается теоретическое и прикладное значение предмета, его связь с другими предметами, роль в понимании (видении) мира, в подготовке специалиста.

Установочная лекция (используется, как правило, в заочном обучении) сохраняет все особенности вводной, однако имеет и свою специфику. На ней обучающиеся знакомятся со структурой учебного материала, основными положениями курса. Кроме того, излагается программный материал, самостоятельное изучение которого представляет для студентов трудность (наиболее сложные, узловые вопросы). Установочная лекция детально ознакомит обучаемых с организацией самостоятельной работы, с особенностями выполнения контрольных заданий.

Классические (традиционные) – последовательно излагается материал в логике и терминологии данной науки.

Текущая лекция служит для систематического изложения учебного материала предмета.

Заключительная лекция завершает изучение учебного материала. На ней рассматриваются перспективы развития изучаемой отрасли науки. Особое внимание уделяется специфике самостоятельной работы в предэкзаменационный период.

Обзорная лекция содержит краткую, в значительной мере обобщенную информацию об определенных однородных (близких по содержанию) программных вопросах. Эти лекции чаще используются на завершающих этапах обучения (например, перед государственными экзаменами), а также в заочной форме обучения.

По форме проведения:

1. **Информационная** (используется объяснительно-иллюстративный метод изложения). Лекция-информация – самый традиционный вид лекций в высшей школе.
2. **Лекция-визуализация** предполагает визуальную подачу материала средствами ТСО или аудио-, видеотехники с развитием или кратким комментированием демонстрируемых визуальных материалов.
3. **Лекция-беседа или разговорная лекция** — применяется в случаях, когда слушатели владеют определенной информацией по проблеме или готовы включиться в ее обсуждение. Идет чередование фрагментов лекции с вопросами и ответами (обсуждениями) слушателей или частичным выполнением самостоятельных практических или теоретических задач.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

По дисциплине рабочей программой предусмотрены **занятия практического и лабораторного типа**, которые проводятся в следующих формах:

Практическое занятие с применением приема Case-study (ситуационный анализ)

Практические занятия служат для осмысления и более глубокого изучения теоретических проблем, а также отработки навыков использования знаний. Практическое занятие дает студенту возможность:

- систематизировать теоретические и практические знания;
- овладеть терминологией и свободно ею оперировать;
- научиться точно и доказательно выражать свои мысли на языке конкретной науки;
- анализировать полученный в результате расчетов результат.

Лабораторное занятие дает студенту возможность:

- освоить методики исследований по теме лабораторной работы;
- анализировать факты, полученные в результате лабораторных исследований с применением приемов: *Постановка и обсуждение проблемы*: «Эффективность флокулянтов (коагулянтов)» и *Обсуждение практического опыта*: «Сравнение определения осаждаемости взвеси по различным методикам».

4. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

4.1. Самостоятельное изучение тем

Преподаватель в начале изучения дисциплины выдает обучающимся все темы для самостоятельного изучения, определяет сроки ВАРС и предоставления отчетных материалов преподавателю. Форма отчетности по самостоятельно изученным темам – план-конспект или терминологический словарь по изучаемой теме (по усмотрению обучающегося).

Преподавателю необходимо пояснить студентам общий алгоритм самостоятельного изучения тем:

- 1) ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме, с нормативно-правовыми актами (ориентируясь на вопросы для самоконтроля);
- 2) на этой основе составить развернутый план изложения темы;
- 3) оформить отчетный материал в выбранной студентом форме (план-конспект или терминологический словарь по изучаемой теме);
- 4) предоставить отчетный материал преподавателю.

Критерии оценки тем, выносимых на самостоятельное изучение:

- «**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, соблюдает заданную форму изложения – доклад и презентация;

- «**не зачтено**» выставляется студенту, если он не соблюдает требуемую форму изложения, не выделяет основные понятия и не представляет практические примеры.

4.2. Самоподготовка студентов к аудиторным занятиям по дисциплине.

Самоподготовка студентов к лабораторным и практическим занятиям осуществляется в виде подготовки по заранее известным темам и вопросам.

4.3. Организация выполнения КП

Учебные задачи, которые должны быть решены студентом в рамках выполнения КП:

- закрепить и углубить знания, полученные в процессе изучения теоретического материала и практических занятий по дисциплине;
- приобрести навыки работы с нормативной и справочной литературой, типовой документацией;
- дать студенту опыт проектирования сооружений технологии водоподготовки;
- закрепить умения и навыки студента при оформлении технической документации.

При составлении задания для курсового проекта обучающиеся имеют возможность предложить преподавателю использовать данные, полученные на учебной практике, либо на производстве.

Выполненные курсовые проекты сдаются на проверку преподавателю. При обнаружении ошибок работа возвращается студенту на исправление и доработку. Предусмотрена публичная защита курсового проекта с презентацией (согласно графику защит) комиссии, состоящей из двух ведущих преподавателей кафедры. После сообщения студента – ответы на вопросы преподавателей и студентов, присутствующих на защите.

Оценка за курсовой проект выставляется с учетом:

- качества оформления проекта – 10 баллов;
- качества содержания курсового проекта – 40 баллов;
- результатов защиты – 50 баллов.

Оценка «Отлично» выставляется, если суммарно набрано 90-100 баллов;

Оценка «Хорошо» выставляется, если суммарно набрано 89-75 баллов;

Оценка «Удовлетворительно» выставляется, если суммарно набрано 74-60 баллов;

Оценка «Неудовлетворительно» выставляется, если суммарно набрано менее 60 баллов.

5. КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Входной контроль проводится с целью выявления реальной готовности студентов к освоению данной дисциплины за счет знаний, умений и компетенций, сформированных на предшествующих дисциплинах. Тематическая направленность входного контроля – это вопросы, связанные с ранее изученными дисциплинами «Оценка качества вод для систем водоснабжения и водоотведения», «Гидравлика».

Входной контроль проводится в виде *письменного опроса*.

Критерии оценки входного контроля:

- Оценка «зачтено», если количество правильных ответов от 51-100%.
- Оценка «не зачтено», если количество правильных ответов менее 50%.

В течение семестра по итогам изучения разделов дисциплины проводится рубежный контроль в виде *тестирования*.

Критерии оценки рубежного контроля:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если количество правильных ответов от 51-100%;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если количество правильных ответов менее 50%.

Форма промежуточной аттестации студентов – **экзамен**.

Участие студента в получении зачета и экзамена осуществляется за счет учебного времени (трудоемкости), отведенного на изучение дисциплины.

Для успешного прохождения итогового контроля студенту необходимо:

Для допуска к экзамену:

- регулярно посещать лекции и практические занятия;
- сдать и защитить КП;
- пройти электронное тестирование.

Контроль внеаудиторной работы студентов осуществляется на занятиях путем устного опроса, проведения тестирования, контроля выполнения этапов КП. В случае нарушения указанных условий преподаватель может установить дополнительные требования.

Основные критерии допуска студента к итоговому контролю знаний по дисциплине:

1. *Посещение лекционных и практических занятий – не менее 70% от общего количества занятий по каждой форме).*

2. *Защищенный КП.*

Критерии оценки итогового контроля – экзамена:

- Оценка «**отлично**», если количество правильных ответов от 81-100%.

- Оценка «**хорошо**», если количество правильных ответов от 71-80%.
- Оценка «**удовлетворительно**», если количество правильных ответов от 51-70%.
- Оценка «**неудовлетворительно**», если количество правильных ответов менее 50%.

Преподаватель выставляет оценку за экзамен в экзаменационную ведомость и в зачётную книжку студента.

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Требование ФГОС

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, должна составлять не менее 70 процентов.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, должна быть не менее 60 процентов.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы бакалавриата (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет), в общем числе работников, реализующих программу бакалавриата, должна быть не менее 5 процентов.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»
Факультет агрохимии, почвоведения, экологии, природообустройства и
водопользования**

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

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине**

Б1.В.05 Технологии водоподготовки

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

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

ВВЕДЕНИЕ

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

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

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

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

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

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

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
Профессиональные компетенции					
ПК-2	Способен осуществлять предпроектную подготовку технических решений систем и сооружений водопользования	ИД-3 _{ПК-2} проводит изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов для обоснования принимаемых решений по технологии водоподготовк и	Основные способы проведения изысканий по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов для обоснования принимаемых решений по технологии водоподготовк и	Проводить изысканий по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов для обоснования принимаемых решений по технологии водоподготовки	проведения изысканий по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов для обоснования принимаемых решений по технологии водоподготовки
ПК-3	Способен осуществлять подготовку проектной документации объектов водопользования	ИД-2 _{ПК-3} разрабатывает проектные решения обеспечивающ ие показатели, установленные техническими заданиями технологии водоподготовк и	Требования строительных норм и правил к обеспечению необходимой надежности и заданных условий эксплуатации сооружений станции водоподготовк и	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 водоподготовк и	базовые концепции проектировани я сооружений станций водоподготовк и	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 проектировани я технологий водоподготовк и	Перечень необходимых исходных данных для формирования информационн ой модели технологии водоподготовк и	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 технологически е процессы водоподготовки	стандарты и своды правил для разработки технологий водоподготовки и	анализировать современные проектные решения технологий водоподготовки	выбора наиболее рациональных технологий водоподготовки

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

Общие критерии оценки и реестр применяемых оценочных средств

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

Категория контроля и оценки		Режим контрольно-оценочных мероприятий				
		само- оценка	взаимо- оценка	Оценка со стороны		Комис- сионная оценка
				препода- вателя	представителя производства	
				3	4	
1	2	3	4	5	6	7
Входной контроль	1			Входное собеседование		
Индивидуализация выполнения*, контроль фиксированных видов ВАРС:	2					
- Курсовой проект	2.2			Аттестация по итогам выполнения разделов		
Текущий контроль:	3					
- Самостоятельное изучение тем	3.1		Взаимное обсуждение по итогам выступлений	по вопросам на итоговом тестировании		
- в рамках практических (семинарских) занятий и подготовки к ним	3.2					
- по итогам изучения 2 раздела	3.3			Защита лабораторных работ		
- в рамках обще-университетской системы контроля успеваемости	3.4					выборочно е электронн ое тестирова ние по распоряже нию администр ации
Промежуточная аттестация* обучающихся по итогам изучения дисциплины	4			тестирование для экзамена		
* данным знаком помечены индивидуализируемые виды учебной работы						

2.2 Общие критерии оценки хода и результатов изучения учебной дисциплины

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

2.3 РЕЕСТР элементов фонда оценочных средств по учебной дисциплине

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

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

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач		
Критерии оценивания								
ПК-2 Способен осуществлять предпроектную подготовку технических решений систем и сооружений водопользования	ИД-З _{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 и состав 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	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	Имеет навыки определения исходных данных для разработки проектной документации по технологиям водоподготовки	Обладает уверенными навыками определения исходных данных для разработки проектной документации по технологиям	

			технологиям водоподготовки		технологиям водоподготовки		водоподготовки	
ПК-3 Способен осуществлять подготовку проектной документации и объектов водопользования	ИД-2 _{ПК-3} разрабатывает проектные решения обеспечивающие показатели, установленные техническими заданиями технологии водоподготовки	Полнота знаний	Требования строительных норм и правил к обеспечению необходимой надежности и заданных условий эксплуатации сооружений станции водоподготовки	Не знает требований строительных норм и правил к обеспечению необходимой надежности и заданных условий эксплуатации сооружений станции водоподготовки	Поверхностно знаком с требованиями строительных норм и правил к обеспечению необходимой надежности и заданных условий эксплуатации сооружений станции водоподготовки	Знает основные требования строительных норм и правил к обеспечению необходимой надежности и заданных условий эксплуатации сооружений станции водоподготовки	Хорошо знаком с требованиями строительных норм и правил к обеспечению необходимой надежности и заданных условий эксплуатации сооружений станции водоподготовки	Тестирование, Защита КП, 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	Не владеет основными современными методами расчета и проектирования	Владеет основными современными методами расчета сооружений <i>водоподготовки</i>	Владеет основными современными методами инженерных расчета и проектирования	Уверенно владеет основными современными методами инженерных расчета	

			водоподготовки и их конструктивных элементов	сооружений <i>водоподготовки</i>		сооружений <i>водоподготовки</i>	и проектирования сооружений <i>водоподготовки</i>	
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 водоподготовки	Поверхностно знаком с перечнем необходимых исходных данных для формирования информационной модели технологии водоподготовки	Знает перечень необходимых исходных данных для формирования информационной модели водоподготовки	Хорошо знаком с перечнем необходимых исходных данных для формирования информационной модели технологии водоподготовки	Тестирование, Защита КП, защита лабораторных работ, теоретические и практические работы экзаменационного задания	
	Наличие умений	Выбирать технические данные и определять варианты возможных решений конструктивной схемы технологии водоподготовки	Не умеет выбирать технические данные и определять варианты возможных решений конструктивной схемы технологии водоподготовки	Не уверенно выбирает технические данные и определяет варианты конструктивной схемы технологии водоподготовки	Умеет выбирать технические данные и определять варианты возможных решений конструктивной схемы технологии водоподготовки	Уверенно выбирает технические данные и определяет 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	Не умеет анализировать современные проектные решения технологий водоподготовки	Не уверенно анализирует современные проектные решения	Умеет анализировать современные проектные решения технологий водоподготовки	Уверенно анализирует современные проектные решения технологий водоподготовки		

	КИ		технологий водоподготовки		технологий водоподготовки			ого задания
		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	

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

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

**3.1.1 . Средства
для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС
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: - 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 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: - Высотная технологическая схема обработки воды - План станции водоподготовки. Конструкции основных сооружения;	3
4. 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:

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

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

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

3.1.2. ВОПРОСЫ

для проведения входного контроля

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 pH 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 pH 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.

3.1.3 Средства для текущего контроля

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

« Оценка качества воды. Методы очистки и обработки. »

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

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Осветление и обесцвечивание воды»

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

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«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.

ВОПРОСЫ

для самоподготовки к лабораторным и практическим занятиям

Раздел 1.

Оценка качества природной воды и основные методы ее обработки

1. Основные свойства, характеризующие качество питьевой воды.
2. Требования, предъявляемые различными потребителями к качеству потребляемой воды.
3. Основные задачи и технологические процессы обработки воды.
4. Какие сооружения входят в состав различных технологических схем обработки воды.
5. Как определить расчетную производительность станции водоподготовки.

Раздел 2.

Осветление и обесцвечивание воды

1. Какова общая схема осветления воды и назначение отдельных элементов водоочистных сооружений.
2. С какой целью осуществляется коагулирование? Какие вещества для этого применяются.
3. Как протекает процесс коагулирования, факторы на него влияющие.
4. Определение дозы коагулянта и необходимости подщелачивания.
5. Флоккулянты и их роль в обработке воды.
6. Устройства для приготовления раствора коагулянта и его дозирования.
7. Назначение смесителей и камер хлопьеобразования, основные конструкции и принципы расчета.
8. Характеристика взвеси в природной воде и факторы, влияющие на ее осаждение.
9. Виды отстойников, применяемых при водоподготовке.
10. Каковы допустимые скорости движения воды в вертикальных и горизонтальных отстойниках.
11. Конструктивные устройства, обеспечивающие равномерное распределение воды по сечению

горизонтальных и вертикальных отстойников.

12. Принцип действия, конструкция и основы расчета горизонтальных отстойников.

13. Конструкция, условия применения и принципы расчета вертикальных отстойников.

14. Сущность метода осветления воды в осветлителях со слоем взвешенного осадка. Основные конструкции осветлителей и принципы расчета.

15. Применение принципа тонкослойного осветления воды для интенсификации работы сооружений первой ступени водоподготовки.

16. Основные понятия процесса фильтрации. Требования, предъявляемые к фильтрующим материалам.

17. Назначение поддерживающих слоев и распределительной системы в фильтровальных сооружениях.

18. Классификация фильтров.

19. Медленные фильтры – конструкция, расчетные параметры и условия применения.

20. Конструкции скорых фильтров, основные этапы работы и расчетные параметры.

21. Распределительные (дренажные) системы скорых фильтров, их достоинства и недостатки.

22. Как осуществляется подача, отвод и повторное использование промывной воды?

23. Как определяют производительность и напор промывного насоса, отметку дна промывного напорного бака?

24. Способы повышения грязеемкости фильтров.

25. Основные конструкции напорных фильтров и условия их применения.

26. В чем заключается принцип работы контактных осветлителей, особенности конструкции и основы расчета.

27. Фильтровальные установки заводского изготовления для коллективного и индивидуального пользования.

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

1. Какие вещества применяют в качестве коагулянтов и флокулянтов?

2. Сущность процесса коагулирования. Стадии коагулирования.

3. Закономерности осаждения взвеси в воде. Методики определения расчетных скоростей выпадения взвеси.

4. Какое влияние на процессы коагулирования оказывает реакция среды (pH)? Реагенты, применяемые для подщелачивания воды, определение их дозы.

5. Что такое гидравлическая крупность частиц, какова ее размерность?

6. Какой режим движения потока способствует формированию крупной взвеси?

7. Сущность показателя осаждаемости взвеси А/Б ?

8. Каково влияние скорости осаждения взвеси на размеры площади горизонтального отстойника?

Разделы 3.

Обеззараживание воды, удаление запахов и привкусов.

1. Задачи и методы обеззараживания воды. Область применения различных методов обеззараживания.

2. Достоинства и недостатки хлорирования воды. Установки для хлорирования воды жидким хлором, хлорной известью, гипохлоритами натрия и кальция, прямым электролизом.

3. Обеззараживающее действие ультрафиолетовых лучей и установки для их получения.

4. Озонирование воды.

5. Основные методы борьбы с естественными запахами и привкусами воды.

6. Перехлорирование, дехлорирование и хлорирование воды с аммонизацией.

Разделы 4.

Компоновка станций осветления и обесцвечивания

1. Основы выбора площадки для водопроводных очистных сооружений.

2. Высотные схемы и компоновки станций при реагентном и безреагентном методах осветления.

3. Особенности привязки типовых проектов к реальным условиям.

4. Для чего необходимо предусматривать повторное использование промывной воды.

Разделы 5.

Совершенствование технологий водоподготовки

1. Новые технические решения, реагенты и сорбенты, применяемые при водоподготовке.

2. Пути предупреждения появления и устранения вторичных продуктов использования сильных окислителей.

3. Какие способы применяются для интенсификации работы действующих смесителей и камер хлопьеобразования?

4. Какие способы реконструкции применяются для улучшения работы отстойников и

осветлителей со взвешенным осадком?

5. Как можно увеличить грязеемкость фильтрующей загрузки?
6. Какие типы распределительных систем фильтров позволяют повысить степень осветления воды?

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

самоподготовки по темам лабораторных и практических занятий

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

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

Вопросы для проведения рубежного контроля (защита лабораторных работ)

1. Что такое коагулянт?
2. Какая химическая реакция происходит при коагулировании?
3. Основные стадии коагулирования. Чем они отличаются?
4. Какие вещества применяют в качестве коагулянтов и флокулянтов?
5. Как влияет реакция среды (pH) 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, 600 мм?
16. Для чего применяют торсионные весы?
17. Что влияет на глубину погружения чашки торсионных весов для осаждения взвеси?
18. Как определить по кривой осаждаемости расчетную скорость осаждения взвеси при проценте задержания 50, 70, 90%?
19. Как определить площадь горизонтального отстойника и площадь рабочей зоны вертикального отстойника при известной скорости осаждения взвеси?

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ответов на вопросы рубежного контроля

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

3.1.4. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

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 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 м³/сут, время пребывания воды в камере 20 мин, высота камеры – 3,5 м, число рабочих камер – 6.

ПЛАНОВАЯ ПРОЦЕДУРА проведения экзамена

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

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Результаты экзамена определяют оценки «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.

ФОНД ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ
для контроля знаний по дисциплине

1. Цветность вод измеряется в ... платиново-кобальтовой шкалы.
ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО В ТВОРИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ ВО МНОЖЕСТВЕННОМ ЧИСЛЕ
+градусах
2. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения в настоящее время нормируются ...
ГОСТ 2874-82.
+ СанПиН 2.1.4.1074-01.
ГОСТ 2761-84.
СНиП 2.04.02-84*.
СП 31.13330.2012.
3. В зависимости от содержания гумусовых веществ, обуславливающих цветность воды, источники водоснабжения бывают
ВЫБЕРЕТЕ НЕ МЕНЕЕ ТРЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ
+ средней цветности.
цветные.
+ малоцветные.
окрашенные.
темноцветные.
+ высокой цветности.
4. Норматив мутности питьевой воды в соответствии с СанПиН 2.1.4.1074-01 составляет... мг/л.

8,0
10,0
12,0
1,0
+ 1,5
5. Норматив цветности питьевой воды в соответствии с СанПиН 2.1.4.1074-01 составляет
+ 20 градусов ПКШ.
5 баллов ПКШ.
10 градусов ПКШ
6. Согласно ГОСТ 2761-84 «Источники хозяйственно-питьевого водоснабжения...» поверхностные источники водоснабжения подразделяются на класса
два.
+ три.
четыре.
пять.
шесть.
7. Классификатор технологий очистки природных вод с учетом антропогенных загрязнений был предложен.....
О.А. Алекиным.
Л.А. Кульским.
+ М.Г. Журбой, Л.И. Соколовым, ЖМ. Говоровой.
С.А. Щукаревым.
специалистами фирмы «Дегремон».
8. Привести в соответствие тип природных вод и значения мутности ...
УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

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

9. Привести в соответствие тип природных вод и значения цветности ...

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

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

10. Привести в соответствие предельно-допустимые концентрации содержания компонентов минерального состава в питьевой воде по СанПиН 2.1.4.1074-01

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

марганец	0,1мг/л
железо	0,3мг/л
нитраты	45мг/л
фтор	0,7-1,5мг/л
общая минерализация	1000мг/л
	1,5г/л

11. Типы природных вод по степени минерализации

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

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

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

ВЫБЕРЕТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

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

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

ВЫБЕРЕТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

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

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

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

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

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

16. Для удаления планктона в технологических схемах водоподготовки предусматривают ...

- + микрофильтры.
- барабанные сетки.
- гидроциклоны.
- акустические фильтры.

17. Сооружения, применяемые при реагентном способе водоподготовки ...

ВЫБЕРЕТЕ НЕ МЕНЕЕ ТРЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

- + контактные осветлители.
- медленные фильтры.

- акустические фильтры.
- + осветлители со слоем взвешенного осадка.
- + скорые фильтры.

18. Повторное использование промывной воды предусматривается с целью...

+ рационального использования воды и охраны окружающей среды обитания на водоочистных комплексах.

экономии использованных на очистку реагентов.

выделения из промывной воды примененных реагентов.

19. Коэффициент расходования воды на собственные нужды станции водоподготовки с повторным использованием промывной воды составляет ...

+ 1,03...1,04.

1,10...1,14.

1,20...1,30.

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

УКАЖИТЕ ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР ДЛЯ ВСЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

1 Насосная станция первого подъема

2 микрофильтр

3 смеситель

4 контактный осветлитель

5 установка обеззараживания воды

6 резервуар чистой воды

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.

ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ

Фонд оценочных средств учебной дисциплины Б1.В.05 Технологии водоподготовки

в составе ОПОП 20.03.02 – Природообустройство и водопользование

1 Рассмотрен и одобрен в качестве базового варианта:

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

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

Ю.В. Корчевская

б) На заседании методической комиссии по направлению 20.03.02 – Природообустройство и водопользование;

протокол № 11 от 08.06.2021.

Председатель МКН – 20.03.02

В.В. Попова

2. Рассмотрен и одобрен внешним экспертом

Директор ООО «ВодоПрофи»



Г.Г. Шамсутдинов

ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к фонду оценочных средств учебной дисциплины Б1.В.05 Технологии водоподготовки
в составе ОПОП 20.03.02 – Природообустройство и водопользование

Ведомость изменений

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

ПРИЛОЖЕНИЕ 10

ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к рабочей программе дисциплины
в составе ОПОП 20.03.02 – Природообустройство и водопользование

Ведомость изменений

№ п/п	Вид обновлений	Содержание изменений, вносимых в ОПОП	Обоснование изменений
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			