

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юрьевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 03.10.2023 09:28:46

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
20.04.02 – Природообустройство и водопользование**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

 Ю.В. Корчевская

«23» июня 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан

 Н.В. Гоман

«23» июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

**Б1.В.05 Технологии очистки природных, сточных вод и обработки
осадка**

Направленность (профиль) «Водоснабжение и водоотведение»

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 20.04.02 Природообустройство и водопользование, утверждённый приказом Министерства образования и науки от 26.05.2020 г. № 686;
- основная профессиональная образовательная программа подготовки магистра, по направлению 20.04.02 Природообустройство и водопользование, направленность (профиль) Водоснабжение и водоотведение.

1.2 Статус дисциплины в учебном плане:

- относится к части, 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: организационно-управленческого и проектно-изыскательского, 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: способствовать профессиональной компетентности магистра по направлению 20.04.02 - *Природообустройство и водопользование* через формирование у обучающихся знаний в области основ выбора методов очистки природных, сточных вод и обработки осадка, навыков проектирования отдельных сооружений технологических схем. А также приобретение навыков разработки программы научного исследования по различным вопросам водоснабжения и водоотведения, а также оформления результатов исследования в виде научных работ.

2.2 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-1	Способен осуществлять сбор, обработку и систематизацию информации необходимой для проектирования и строительства объектов	ИД-2 _{ПК-1} Умеет систематизировать и подбирать технологически е решения для проектируемых объектов	профессиональные задачи и определять, каким образом следует искать средства ее решения;	проводить сбор, анализ и систематизацию информации, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме	работы с научно-технической, учебной, нормативной литературой, осуществления патентного поиска для разработки технологических

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.

	водоснабжения и водоотведения			исследования	схем
ПК-2	Способен осуществлять подготовку проектной документации и рабочей документации на основе разработки комплекса технических и технологических решений для объектов водоснабжения и водоотведения	ИД-1 _{ПК-2} Знает методики проектирования инженерных сооружений и их конструктивных элементов, методики инженерных расчетов, необходимых для проектирования систем, объектов и сооружений водоснабжения и водоотведения	основные принципы разработки технологических схем очистки природных, сточных вод и обработки осадка; знает методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов;	подбирать и обосновывать оптимальные сооружения; составлять эффективные схемы очистки природных, сточных вод и обработки осадка	применения методики проектирования инженерных сооружений и их конструктивных элементов, методики инженерных расчетов, необходимых для проектирования систем, объектов и сооружений водоснабжения и водоотведения
		ИД-2 _{ПК-2} Умеет обеспечивать соответствие качества проектов международным и государственным нормам и стандартам	современные методы очистки сточных, природных вод и обработки осадка; характеристик и технологического оборудования систем водоочистки и обработки осадка	анализировать действующие схемы очистки вод и обработки осадка; разрабатывать альтернативные схемы; внедрять новые технологии	разработки высокоэффективных схем очистки вод и обработки осадка применения новых сооружений для повышения эффективности процессов

2.3 Описание показателей, критериев и шкал оценивания в рамках дисциплины

2.10. 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-1 Способен осуществлять сбор, обработку и систематизацию информации необходимо для проектирования и строительства объектов водоснабжения и водоотведения	ИД-2 _{ПК-1} Умеет систематизировать и подбирать технологические решения для проектируемых объектов	Полнота знаний	профессиональные задачи и определять, каким образом следует искать средства ее решения;	Не знает профессиональные задачи и определять, каким образом следует искать средства ее решения	Поверхностно ориентируется в профессиональных задачах	Свободно ориентируется в профессиональных задачах и определяет, каким образом следует искать средства ее решения	В совершенстве ориентируется в профессиональных задачах и определяет, каким образом следует искать средства ее решения	Опрос, курсовое проектирование, тестирование
		Наличие умений	проводить сбор, анализ и систематизацию информации, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме исследования	Не умеет проводить сбор, анализ и систематизацию информации, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме исследования	Умеет проводить сбор, анализ и систематизацию информации,	Умеет проводить сбор, анализ и систематизацию информации, готовить научно-технические отчеты,	В совершенстве умеет проводить сбор, анализ и систематизацию информации, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме исследования	
		Наличие навыков (владение опытом)	работы с научно-технической, учебной, нормативной литературой, осуществления патентного поиска для разработки технологических схем	Не владеет навыками работы с научно-технической, учебной, нормативной литературой, осуществления патентного поиска для разработки технологических схем	Слабо владеет навыками работы с научно-технической, учебной, нормативной литературой,	Владеет навыками работы с научно-технической, учебной, нормативной литературой, осуществления патентного поиска для разработки технологических схем	Свободно владеет навыками работы с научно-технической, учебной, нормативной литературой, осуществления патентного поиска для разработки технологических схем	
ПК-2	ИД-1 _{ПК-2}	Полнота знаний	основные	Не знает основные	Знает основные	Знает основные	В совершенстве	

Способен осуществлять подготовку проектной документации и рабочей документации на основе разработки комплекса технических и технологических решений для объектов водоснабжения и водоотведения	Знает методики проектирования инженерных сооружений и их конструктивных элементов, методики инженерных расчетов, необходимых для проектирования систем, объектов и сооружений водоснабжения и водоотведения		принципы разработки технологических схем очистки природных, сточных вод и обработки осадка; знает методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов;	принципы разработки технологических схем очистки природных, сточных вод и обработки осадка; знает методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов;	принципы разработки технологических схем очистки природных, сточных вод и обработки осадка;	принципы разработки технологических схем очистки природных, сточных вод и обработки осадка; знает методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов;	ориентируется в принципах разработки технологических схем очистки природных, сточных вод и обработки осадка; знает методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов;	Опрос, курсовое проектирование, тестирование
		Наличие умений	подбирать и обосновывать оптимальные сооружения; составлять эффективные схемы очистки природных, сточных вод и обработки осадка	Не умеет подбирать, обосновывать и составлять схемы очистки природных, сточных вод и обработки осадка	Умеет подбирать и обосновывать оптимальные сооружения; составлять эффективные схемы очистки природных, сточных вод и обработки осадка	Умеет подбирать и обосновывать оптимальные сооружения; составлять эффективные схемы очистки природных, сточных вод и обработки осадка	Свободно подбирает и обосновывает оптимальные сооружения; составляет эффективные схемы очистки природных, сточных вод и обработки осадка	
		Наличие навыков (владение опытом)	применения методики проектирования инженерных сооружений и их конструктивных элементов, методики инженерных расчетов, необходимых для проектирования систем, объектов и сооружений водоснабжения и водоотведения	Не владеет опытом применения методик проектирования инженерных сооружений и расчетов объектов и сооружений систем водоснабжения и водоотведения ;	Слабо владеет опытом применения методик проектирования и инженерных расчетов сооружений систем водоснабжения и водоотведения	Владеет опытом применения методик проектирования инженерных сооружений и расчетов объектов и сооружений систем водоснабжения и водоотведения	Свободно применяет методики проектирования инженерных сооружений и их конструктивных элементов, инженерных расчетов, необходимых для проектирования систем, объектов и сооружений водоснабжения и водоотведения	
	ИД-2пк.2 Умеет обеспечивать соответствие качества проектов международным и государственным	Полнота знаний	современные методы очистки сточных, природных вод и обработки осадка; характеристики технологического оборудования систем	Не знает современные методы очистки сточных, природных вод и обработки осадка;	Знаком с современными методами очистки сточных, природных вод и обработки осадка;	Знает современные методы очистки сточных, природных вод и обработки осадка; характеристики технологического оборудования систем водоочистки и обработки осадка	В совершенстве знаком с современными методами очистки сточных, природных вод и обработки осадка; характеристиками технологического оборудования систем водоочистки и обработки осадка	Опрос,

	ным нормам и стандартам		водоочистки и обработки осадка					курсовое проектирование, тестирование
		Наличие умений	анализировать действующие схемы очистки вод и обработки осадка; разрабатывать альтернативные схемы; внедрять новые технологии	Не умеет анализировать действующие схемы очистки вод и обработки осадка; разрабатывать альтернативные схемы; внедрять новые технологии	Поверхностно знаком с анализом действующих схем очистки вод и обработки осадка	Умеет проводить анализ действующих схем очистки вод и обработки осадка, внедрять новые технологии	Умеет анализировать действующие схемы очистки вод и обработки осадка; разрабатывать альтернативные схемы; внедрять новые технологии; составлять отчеты, обзоры и публикаций по теме исследования	
		Наличие навыков (владение опытом)	разработки высокоэффективных схем очистки вод и обработки осадка; применения новых сооружений для повышения эффективности процессов	Не владеет навыками разработки высокоэффективных схем очистки вод и обработки осадка; применения новых сооружений для повышения эффективности процессов	Слабо владеет навыками разработки высокоэффективных схем очистки вод и обработки осадка;	Владеет навыками разработки высокоэффективных схем очистки вод и обработки осадка; применения новых сооружений для повышения эффективности процессов	Хорошо владеет навыками разработки высокоэффективных схем очистки вод и обработки осадка; применения новых сооружений для повышения эффективности процессов	

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 дисциплин (в модальности «знать и понимать», «уметь делать», «владеть навыками»)		
Б1.В.05 Технологии водоподготовки (бакалавриат)	Знать - типы и конструкции сооружений, применяемых при водоподготовке и очистке сточных вод , основы их расчета Уметь - определять необходимую степень очистки, выбирать оптимальную технологию очистки природных и сточных вод и состав сооружений Владеть навыками - оценки достоинств и недостатков конструкций сооружений водоподготовки и очистки сточных вод	Б2.О.01.01 Ознакомительная практика	Б1.О.05 Исследования систем природообустройства и водопользования
Б1.В.07 Водоотведение и очистка сточных вод (бакалавриат)		Б2.О.02.01 (Н) Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	Б1.О.09 Основы научной и инновационной деятельности
		Б2.О.02.02 (П) Эксплуатационная практика	
		Б2.О.02.03 (Пд) Преддипломная практика	

* - для некоторых дисциплин первого года обучения целесообразно указать на взаимосвязь с предшествующей подготовкой обучающихся в старшей школе

* - 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 **1 семестре 1 курса**.

Продолжительность семестра (-ов) **16 2/6** недель.

Вид учебной работы	Трудоемкость, час			
	семестр, курс*			
	очная форма		заочная форма	
	1сем.	№ сем.	1 курса	2 курса
1. Аудиторные занятия, всего	72		4	12
- лекции	36		2	6
- практические занятия (включая семинары)	36		2	6
- лабораторные работы	-			
2. Внеаудиторная академическая работа	36		30	87
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:				
Выполнение и сдача/защита индивидуального/группового задания в виде**				
КП	20			20
-				
2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы	6		30	57
2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям	6			6
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):	4			4
3. Подготовка и сдача экзамена по итогам освоения дисциплины	36		2	9
ОБЩАЯ трудоемкость 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 учебной дисциплины. Укрупнённые темы раздела		Трудоемкость раздела и её распределение по видам учебной работы, час.						Форма рубежного контроля по разделу	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел	
		Общая	Аудиторная работа				ВАРС			
			всего	лекции	занятия		всего			фиксированные виды
					практические (всех форм)	лабора- торные				
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная форма обучения										
1	Показатели качества воды	14	12	6	6	-	2		Опрос	ПК-1 ПК-2
2	Основные методы очистки природных и сточных вод	20	18	10	8	-	2		Электронное тестирование	
3	Технологические схемы улучшения качества природных вод	32	18	8	10	-	14	10	Раздел КП	
4	Технологические схемы очистки сточных вод и обработки осадка	32	18	8	10	-	14	10	Раздел КП	
5	Процессы и сооружения обработки осадков природных и сточных вод	10	6	4	2	-	4		Опрос	
Итого по учебной дисциплине		108+36	72	36	36	-	36	20	экзамен	
Доля лекций в аудиторных занятиях, %			23,8							
Заочная форма обучения										
1	Показатели качества воды	12	2	1	1	-	10		Опрос	ПК-1 ПК-2
2	Основные методы очистки природных и сточных вод	23	3	2	1	-	20		Электронное тестирование	
3	Технологические схемы улучшения качества природных вод	35	5	2	3	-	30	10	Раздел КП	
4	Технологические схемы очистки сточных вод и обработки осадка	34	4	2	2	-	30	10	Раздел КП	
5	Процессы и сооружения обработки осадков природных и сточных вод	29	2	1	1	-	27		Опрос	
Итого по учебной дисциплине		133+11	16	8	8	-	117	20	экзамен	
Доля лекций в аудиторных занятиях, %			40							

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	1-3	Показатели качества воды (Требования предъявляемые к качеству природных вод. Условия сброса сточных вод в водоем. Состав и свойства сточных вод.)	6	1	Лекции визуализации
2	4-8	Основные методы очистки природных и сточных вод (механические; физико-химические; биологические)	10	2	
3	9-12	Технологические схемы улучшения качества природных вод (Классификация основных технологических схем. Критерии выбора технологической схемы и состава сооружений.)	8	2	
4	13-16	Технологические схемы очистки сточных вод и обработки осадка (Разработка и обоснование технологических схем очистки сточных вод. Компонентные решения очистных сооружений.)	8	2	
5	17-18	Процессы и сооружения обработки осадков природных и сточных вод (Процессы и сооружения для обезвоживания осадков природных и сточных вод. Утилизация осадков сточных вод.)	4	1	
Общая трудоёмкость лекционного курса			36	8	x
Всего лекций по учебной дисциплине:		час	Из них в интерактивной форме:		час
- очная форма обучения		36	- очная форма обучения		30
- Заочная форма обучения		8	- 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		Тема занятия/ Примерные вопросы на обсуждение (для занятий в формате семинарских)	Трудоёмкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы	Связь занятия с ВАРС*								
раздела (модуля)	занятия		очная форма	Заочная форма										
1	2	3	4	5	6	7								
1	1	Характеристика источников водоснабжения. Требования к качеству воды и их классификация.	2	1	Обсуждение практического опыта: «Определение органолептических характеристик и дозы коагулянта» Обсуждение в группах Метод проектов	ОСП								
	2	Определение органолептических характеристик природных и сточных вод	2											
	3	Влияние сточных вод на водоем . Условия сброса сточных вод в водоем	2											
2	4-5	Механические методы очистки природных и сточных вод	4	1										
	6	Физико-химические методы очистки природных и сточных вод	2											
	7	Биологические методы очистки природных и сточных вод	2											
3	8-10	Коагулирование примесей воды. <i>Определение дозы коагулянта и показателей осаждаемости взвеси.</i> Реагентное хозяйство. Смешение. Осаждение. Осветление в слое взвешенного осадка.	6	3				УЗ СРС ОСП ПР СРС						
	11-12	. Фильтрование. Контактное осветление.	4											
4	13-15	Сооружения механической очистки. Биологической очистки	6	2										
	16-17	Сооружения физико-химической очистки сточных вод. Флотация . Глубокая доочистка и обеззараживание сточных вод	4											
5	18	Обработка и утилизация осадков сточных вод	2	1										
Всего практических занятий по учебной дисциплине:			час	Из них в интерактивной форме:									час	
- очная форма обучения			36	- очная форма обучения									20	
Заочная форма обучения			8	- Заочная форма обучения									4	
В том числе в формате семинарских занятий:														
- очная форма обучения			16											
Заочная форма обучения			4											
* 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
(не предусмотрено учебным планом)

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	
3	Технологические схемы улучшения качества природных вод	ПК-1 ПК-2
4	Технологические схемы очистки сточных вод и обработки осадка	

5.1.1.2 Перечень примерных тем курсовых проектов

– Разработка технологий очистки природных и сточных вод населенного пункта

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 курсового проекта. Основные обобщенные вопросы, решаемые на этапе	Расчетная трудоемкость, час.	Примечание
1	2	3
1 Подготовительный этап		
1.1 Анализ исходных данных	0,5	
1.2 Составление плана проектирования	0,5	
1.3 Подбор нормативной, справочной и типовой документации	1	
2. Разработка темы проекта (основной этап)		
2.1 Оценка качества воды. Выбор технологической схемы водоподготовки	2	
2.2 Проектирование и расчет основных сооружений технологической схемы водоподготовки	2	
2.3 Выбор технологической схемы	2	

<i>очистки сточных вод</i>		
2.4 Проектирование и расчет основных сооружений технологической схемы очистки сточных вод	2	
2.5 Предложения по утилизации осадков природных и сточных вод	2	
2.7 Графическая часть	4	
3. Заключительный этап		
3.1 Оформление отчета (пояснительной записки, чертежей)	2	
3.2 Подготовка к защите	1	
3.3 Защита курсового проекта	1	
Итого на выполнение курсового проекта (работы)	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.

- Вопросы защищающемуся задаются ведущим преподавателем, членами комиссии и присутствующими на защите обучающимися. 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 в оценочный лист 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 Выполнение и сдача рефератов

Не предусмотрено учебным планом

5.1.3 Перечень заданий для контрольных работ обучающихся заочной формы обучения

не предусмотрено учебным планом

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
Очная форма обучения			
1	Условия сброса сточных вод в водоем. Состав и свойства сточных вод.	2	Электронное тестирование
2	Дезодорация, дегазация воды. Умягчение и обезжелезивание воды. Системы оборотного водоснабжения	2	
5	Сооружения для обезвоживания осадков природных и сточных вод. Утилизация осадков сточных вод.	2	
Заочная форма обучения			
1	Показатели качества природных вод. Нормативные требования к качеству воды различных потребителей. Условия сброса сточных вод в водоем. Состав и свойства сточных вод.	10	Электронное тестирование
2	Дезодорация, дегазация воды. Умягчение и обезжелезивание воды. Системы оборотного водоснабжения Механические методы очистки природных и сточных вод. Физико-химические методы очистки природных и сточных вод. Биологические методы очистки природных и сточных вод	20	
3	Коагулирование примесей воды. Определение дозы коагулянта и показателей осаждаемости взвеси. Реагентное хозяйство. Смешение. Осаждение. Осветление в слое взвешенного осадка. .Фильтрование. Контактное осветление	20	
4	Сооружения механической очистки. Биологической очистки Сооружения физико-химической очистки сточных вод. Флотация . Глубокая доочистка и обеззараживание сточных вод	20	
5	Сооружения для обезвоживания осадков природных и сточных вод. Утилизация осадков сточных вод.	17	
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				
Семинарские занятия	Подготовка по темам семинарских занятий	План семинарских занятий; Задания преподавателя, выдаваемые в конце предыдущего занятия	1. Рассмотрение вопросов семинара 2. Изучение литературы по вопросам семинара 3. Подготовка ответов на вопросы, написание конспекта	
Лекция-беседа	Подготовка по вопросам лекции	Тематический план лекции	1. Изучение теоретического материала по теме лекционного занятия 2. Изучение учебной литературы, нормативных документов, интернет-ресурсов по теме лекционного занятия 3. Участие в тематической дискуссии на лекциях	2
Практические занятия	Подготовка к гидравлическому расчету	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 КП	4
Заочная форма обучения				
Лекция-беседа	Подготовка по вопросам лекции	Тематический план лекции	1. Изучение теоретического материала по теме лекционного занятия 2. Изучение учебной литературы, нормативных документов, интернет-ресурсов по теме лекционного занятия 3. Участие в тематической дискуссии на лекциях	2
Практические занятия	Подготовка к гидравлическому расчету	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 КП	4

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			
<i>Собеседование (входной контроль)</i>	фронтальный	Основные требования нормативной документации к качеству природных вод и условиям сброса сточных вод в водоемы	1
<i>Электронное тестирование</i>	фронтальный	По результатам изучения материала в 1 семестре	1
<i>Выступление с презентацией при защите КП</i>	фронтальный	По результатам выполнения КП	1
<i>Контрольная работа</i>	фронтальный	Проведение общеуниверситетского контроля текущей успеваемости в рамках контрольных недель	1
Заочная форма обучения			
<i>Собеседование (входной контроль)</i>	фронтальный	Основные требования нормативной документации к качеству природных вод и условиям сброса сточных вод в водоемы	1
<i>Электронное тестирование</i>	фронтальный	По результатам изучения материала в 3 семестре	1
<i>Выступление с презентацией при защите КП</i>	фронтальный	По результатам выполнения КП	2

**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 очистки природных, сточных вод и
обработки осадка
в составе ОПОП 20.04.02 – 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 20.04.02 – Природообустройство и водопользование;

протокол № 11 от 08.06.2021.

Председатель МКН – 20.04.02  В.В. Попова

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

Начальник цеха очистных сооружений и сетей водоотведения
Производственной дирекции АО «ОмскВодоканал»



В.Р. Шмунк

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

ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины Б1.В.05 Технологии очистки природных, сточных вод и обработки осадка	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
Благодарумова, А. М. Обработка и обезвреживание осадков городских сточных вод : учебное пособие / А. М. Благодарумова. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1676-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168674	https://e.lanbook.com
Бурдинов, Д.Т. Проблемы водопользования / Д. Т. Бурдинов // Бюллетень науки и практики. — 2020. — № 5. — С. 257-266. — ISSN 2414-2948. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/journal/issue/312708	https://e.lanbook.com
Журба, М. Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений. В 3 т. Т. 2. Очистка и кондиционирование природных вод : учебное пособие / Журба М. Г. , Соколов Л. И. , Говорова Ж. М. - изд. 3-е, перераб. и доп. - Москва : Издательство АСВ, 2010. - 552 с. - ISBN 978-5-93093-263-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930932638.html	http://www.studentlibrary.ru
Ксенофонтов, Б. С. Водоподготовка и водоотведение : учебное пособие / Б. С. Ксенофонтов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 298 с. — (Высшее образование: Магистратура). - ISBN 978-5-8199-0679-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1083206	https://new.znanium.com
Ксенофонтов, Б. С. Обработка осадков сточных вод : учебное пособие / Б. С. Ксенофонтов. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 262 с. — (Высшее образование: Магистратура). - ISBN 978-5-16-014577-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1117214	https://new.znanium.com
Методы очистки природных вод : методические указания / составители Л. Э. Круглова, В. С. Шевцов. — Сочи : СГУ, 2017. — 40 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/147646	https://e.lanbook.com
Ушакова, И. Г. Научные и инженерные основы выбора методов очистки природных, сточных вод и обработки осадка : учебное пособие / И. Г. Ушакова, Ю. В. Корчевская, Г. А. Горелкина. — Омск : Омский ГАУ, 2019. — 155 с. — ISBN 978-5-89764-788-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/119213	https://e.lanbook.com
Фрог, Б. Н. Водоподготовка : Учеб. для вузов / 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	http://www.studentlibrary.ru
Шлёкова, И. Ю. Очистка сточных вод : практикум : учебное пособие / И. Ю. Шлёкова, А. И. Кныш. — Омск : Омский ГАУ, 2020. — 86 с. — ISBN 978-5-89764-916-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/153576	https://e.lanbook.com
Шлёкова, И. Ю. Сточные воды : состав, свойства, методы и схемы очистки : учебное пособие / И. Ю. Шлёкова, А. И. Кныш. — Омск : Омский ГАУ, 2020. — 93 с. — ISBN 978-5-89764-858-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/136160	https://e.lanbook.com
Вода magazine : водопользование. Водоснабжение. Водоотведение. — Москва : ООО "Издательский дом "ЭкоМедиа". -	НСХБ
Водные ресурсы : журнал/ Рос. акад. наук. - Москва : Наука, 1972 -	НСХБ
Водоснабжение и санитарная техника : ежемес. науч.-техн. и произв. журн. - Москва : 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)		
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
Научная электронная библиотека		https://www.elibrary.ru
База данных Web of Science		http://webofscience.com
База данных Scopus		https://www.scopus.com/home.uri
Профессиональные базы данных и нормативно-правовая база		
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. Ю. Шлёкова, А. И. Кныш	Сточные воды : состав, свойства, методы и схемы очистки : учебное пособие. — Омск : Омский ГАУ, 2020. — 93 с. — ISBN 978-5-89764-858-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/136160	https://e.lanbook.com
И. Ю. Шлёкова, А. И. Кныш.	Очистка сточных вод : практикум : учебное пособие— Омск : Омский ГАУ, 2020. — 86 с. — ISBN 978-5-89764-916-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/153576	https://e.lanbook.com
И. Г. Ушакова Ю. В. Корчевская Г. А. Горелкина	Научные и инженерные основы выбора методов очистки природных, сточных вод и обработки осадка : учебное пособие — Омск : Омский ГАУ, 2019. — 155 с. — ISBN 978-5-89764-788-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/119213	https://e.lanbook.com
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 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

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

1. Учебно-методическая литература			
Автор, наименование, выходные данные			Доступ
Ушакова И.Г., Горелкина Г.А., Корчевская Ю.В.		Основы биотехнологии в природообустройстве и водопользовании: Учебное пособие	https://e.lanbook.com
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 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
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		Научные и инженерные основы выбора методов очистки природных, сточных вод и обработки осадка : учебное пособие — Омск : Омский ГАУ, 2019. — 155 с. — ISBN 978-5-89764-788-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/119213	https://e.lanbook.com
И. Ю. Шлёкова, А. И. Кныш		Сточные воды : состав, свойства, методы и схемы очистки : учебное пособие. — Омск : Омский ГАУ, 2020. — 93 с. — ISBN 978-5-89764-858-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/136160	https://e.lanbook.com
2. Учебно-методические разработки на правах рукописи			
Автор(ы)	Наименование		Доступ
И.Г. Ушакова	Справочные материалы по дисциплине «Технологии очистки природных, сточных вод и обработки осадка»		ИОС ОмГАУ
3. Учебные ресурсы открытого доступа (МООК)			
Наименование МООК	Платформа	ВУЗ разработчик	Доступ (ссылка на МООК, дата последнего обращения)

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по освоению дисциплины
представлены отдельным документом**

**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	Лекции, 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, ВАРС
4. Электронные информационно-образовательные системы (ЭИОС)		
Наименование ЭИОС	Доступ	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данная система
ИОС ОмГАУ-Moodle	http://do.omgau.org	Самостоятельная работа студента

**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: лекция и практические занятия, самостоятельная работа студентов, курсовой проект, экзамен.

Для обучающихся проводится лекционные занятия в интерактивной форме в виде лекции визуализации. Занятия практического типа проводятся в виде обсуждения в группах, с применением метода проектов.

В ходе изучения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить внеаудиторную работу, которая состоит из следующих видов работ: курсового проекта, самостоятельное изучение тем, самоподготовка к аудиторным занятиям и участию в контрольно-оценочных учебных мероприятиях.

После изучения каждого из разделов проводится рубежный контроль результатов освоения дисциплины обучающимися в виде опроса. По итогам изучения дисциплины осуществляется аттестация обучающихся в форме экзамена.

На самостоятельное изучение обучающимся выносятся темы, представленные в табличной форме в п.5.3. данной рабочей программы.

По итогам изучения данных тем обучающийся готовится к опросу или электронному тестированию.

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

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

2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ

Специфика дисциплины состоит в том, что рассмотрение фундаментальных теоретических вопросов на лекциях тесно связано с последующим их обсуждением на семинарских занятиях. 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:

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

Преподаватель должен четко дать связанное, последовательное изложение материала в соответствии с новейшими данными науки, представить обучающимся 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, которые должны опираться на творческое мышление обучающихся, в наибольшей степени активизировать познавательную деятельность, делать их соавторами новых идей, приучать их самостоятельно принимать оптимальные решения и способствовать их реализации.

В аудиторной работе предполагаются следующие формы проведения лекций:

лекция визуализация – предполагает визуальную подачу материала средствами ТСО или аудио-, видеотехники с развитием и комментированием демонстрируемых визуальных материалов, учит обучающегося структурировать, преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, выделяя при этом наиболее значимые элементы.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Рабочей программой предусмотрены занятия семинарского типа, которые могут проводиться в следующих формах:

- обсуждение в группах и обсуждение практического опыта,
- с применением метода проектов.

Обсуждение в группах и обсуждение практического опыта

Групповое обсуждение какого-либо вопроса направлено на нахождение истины или достижение лучшего взаимопонимания. Групповые обсуждения способствуют лучшему усвоению изучаемого материала.

Разновидностью группового обсуждения является круглый стол, который проводится с целью поделиться проблемами, собственным видением вопроса, познакомиться с опытом, достижениями.

Метод проектов

Метод проектов – это способ достижения дидактической цели через детальную разработку проблемы (технологии), которая должна завершиться вполне реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом; это совокупность приёмов, действий учащихся в их определённой последовательности для достижения поставленной задачи – решения проблемы, лично значимой для учащихся и оформленной в виде некоего конечного продукта.

Основное предназначение метода проектов состоит в предоставлении студентам возможности самостоятельного приобретения знаний в процессе решения практических задач или проблем, требующего интеграции знаний из различных предметных областей. Если говорить о методе проектов как о педагогической технологии, то эта технология предполагает совокупность исследовательских, поисковых, проблемных методов, творческих по своей сути. Преподавателю в рамках проекта отводится роль разработчика, координатора, эксперта, консультанта.

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

- проверить, уточнить, систематизировать знания;
- овладеть терминологией и свободно ею оперировать;
- научиться точно и доказательно выражать свои мысли на языке конкретной науки;
- анализировать факты, вести диалог, дискуссию.

Практическое занятие призвано научить связывать научно-теоретические положения с практической деятельностью. В процессе подготовки к практическому занятию происходит развитие умений самостоятельной работы: развиваются умения самостоятельного поиска, отбора и переработки информации.

4. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

4.1. Самостоятельное изучение тем

Самоподготовка к занятиям семинарского типа осуществляется в виде подготовки к выступлениям, презентациям проектов по заранее известным темам и вопросам. Это предполагает изучение рекомендованной литературы по вопросам семинара, подготовку устного доклада, материала для обсуждения на практическом занятии. Преподавателю необходимо пояснить обучающимся общий алгоритм самостоятельного изучения тем:

- 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) Подготовить устный доклад, материал для обсуждения на практическом занятии
- 4) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем
- 5) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы
- 6) Принять участие в дискуссии, обсуждении, пройти опрос по разделу на аудиторном занятии.

Вопросы для самоконтроля освоения темы - представлены в фондах оценочных средств по дисциплине

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка **«зачтено»** выставляется, если студент ответил на поставленные вопросы, продемонстрировал знание материала, смог осветить основное теоретическое содержание темы.

- оценка **«не зачтено»** выставляется, если студент не ответил на поставленные вопросы, не продемонстрировал знание материала, не смог раскрыть теоретическое содержание темы.

4.2. Самоподготовка обучающихся к занятиям семинарского типа по дисциплине

Самоподготовка обучающихся к практическим занятиям осуществляется в виде подготовки к семинарам и обсуждение 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 систем водоснабжения;
- 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.

Согласно заданию на курсовое проектирование студенту необходимо запроектировать технологические схемы и входящие в них сооружения для очистки природных и сточных вод и предложить сооружения для обработки осадка..

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 при обучении на бакалавриате. Тематическая направленность входного контроля – это вопросы, связанные с ранее изученными дисциплинами «Технологии улучшения качества природных вод», «Водоотведение и очистка сточных вод».

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 обучающихся – **экзамен**.

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

Для успешного прохождения итогового контроля (допуска к экзамену) студенту необходимо:

- 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, проверки хода выполнения 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.

Шкала и критерии оценивания ответов на вопросы рубежного контроля

Результаты опроса определяют оценками.

Оценку «**отлично**» выставляют магистру, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Студенту необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала. Студент должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.

Оценку «**хорошо**» заслуживает магистру, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и по существу излагающий его. Необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения.

Оценку «**удовлетворительно**» получает магистру, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы студентом допущены неточности, даны недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность в изложении программного материала.

Оценка «**неудовлетворительно**» говорит о том, что магистру не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.

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 магистратуры, 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 магистрантов, 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 магистратуры, 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
20.04.02 Природообустройство и водопользование**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине**

**Б1.В.05 Технологии очистки природных, сточных вод
и обработки осадка**

Направленность (профиль) «Водоснабжение и водоотведение»

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-1	Способен осуществлять сбор, обработку и систематизацию информации необходимой для проектирования и строительства объектов водоснабжения и водоотведения	ИД-2 _{ПК-1} Умеет систематизировать и подбирать технологические решения для проектируемых объектов	профессиональные задачи и определять, каким образом следует искать средства ее решения;	проводить сбор, анализ и систематизацию информации, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме исследования	работы с научно-технической, учебной, нормативной литературой, осуществления патентного поиска для разработки технологических схем
ПК-2	Способен осуществлять подготовку проектной документации и рабочей документации на основе разработки комплекса технических и технологических решений для объектов водоснабжения и водоотведения	ИД-1 _{ПК-2} Знает методики проектирования инженерных сооружений и их конструктивных элементов, методики инженерных расчетов, необходимых для проектирования систем, объектов и сооружений водоснабжения и водоотведения	основные принципы разработки технологических схем очистки природных, сточных вод и обработки осадка; знает методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов;	подбирать и обосновывать оптимальные сооружения; составлять эффективные схемы очистки природных, сточных вод и обработки осадка	применения методики проектирования инженерных сооружений и их конструктивных элементов, методики инженерных расчетов, необходимых для проектирования систем, объектов и сооружений водоснабжения и водоотведения
		ИД-2 _{ПК-2} Умеет обеспечивать соответствие качества проектов международным и государственным нормам и стандартам	современные методы очистки сточных, природных вод и обработки осадка; характеристики технологического оборудования систем водоочистки и обработки осадка	анализировать действующие схемы очистки вод и обработки осадка; разрабатывать альтернативные схемы; внедрять новые технологии	разработки высокоэффективных схем очистки вод и обработки осадка применения новых сооружений для повышения эффективности процессов

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

Общие критерии оценки и реестр применяемых оценочных средств

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

Категория контроля и оценки		Режим контрольно-оценочных мероприятий				
		само- оценка	взаимо- оценка	Оценка со стороны		Комис- сионная оценка
				препода- вателя	представителя производства	
		1	2	3	4	5
Входной контроль	1			Опрос письменный, собеседование		
Индивидуализация выполнения*, контроль фиксированных видов ВАРС:	2					
- Курсовой проект	2.1					защита
Текущий контроль:	3					
- Самостоятельное изучение тем				Электронное тестирование		
- в рамках практических (семинарских) занятий и подготовки к ним	3.1	Вопросы для самоподготовки	Взаимное обсужде- ние по итогам выполнен- ных групповых заданий			
- в рамках обще- университетской системы контроля успеваемости	3.2					Электронное тестирование по распоряжению администрации
Промежуточная аттестация* обучающихся по итогам изучения дисциплины	4	Вопросы для подготовки к экзамену, тестированию		Экзамен		Прием комиссией экзамена у задолжников
* 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 КП. Процедура выбора темы обучающимся
	Критерии оценки индивидуальных результатов выполнения курсового проекта
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 практических занятий
	Критерии оценки самоподготовки по темам практических 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-1 Способе н осуществлять сбор, обработку и систематизацию информации необходимой для проектирования и строительства объектов водоснабжения и водоотведения	ИД-2 _{ПК-1} Умеет систематизировать и подбирать технологические решения для проектируемых объектов	Полнота знаний	профессиональные задачи и определять, каким образом следует искать средства ее решения;	Не знает профессиональные задачи и определять, каким образом следует искать средства ее решения	Поверхностно ориентируется в профессиональных задачах	Свободно ориентируется в профессиональных задачах и определяет, каким образом следует искать средства ее решения	В совершенстве ориентируется в профессиональных задачах и определяет, каким образом следует искать средства ее решения	Опрос, курсовое проектирование, тестирование
		Наличие умений	проводить сбор, анализ и систематизацию информации, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме исследования	Не умеет проводить сбор, анализ и систематизацию информации, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме исследования	Умеет проводить сбор, анализ и систематизацию информации,	Умеет проводить сбор, анализ и систематизацию информации, готовить научно-технические отчеты,	В совершенстве умеет проводить сбор, анализ и систематизацию информации, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме исследования	
		Наличие навыков (владение опытом)	работы с научно-технической, учебной, нормативной литературой, осуществления	Не владеет навыками работы с научно-технической, учебной, нормативной литературой, осуществления	Слабо владеет навыками работы с научно-технической, учебной, нормативной литературой,	Владеет навыками работы с научно-технической, учебной, нормативной литературой,	Свободно владеет навыками работы с научно-технической, учебной, нормативной	

			патентного поиска для разработки технологических схем	патентного поиска для разработки технологических схем		осуществления патентного поиска для разработки технологических схем	литературой, осуществления патентного поиска для разработки технологических схем	
ПК-2 Способен осуществлять подготовку проектной документации и рабочей документации на основе разработки комплекса технических и технологических решений для объектов водоснабжения и водоотведения	ИД-1_{ПК-2} Знает методики проектирования инженерных сооружений и их конструктивных элементов, методики инженерных расчетов, необходимых для проектирования систем, объектов и сооружений водоснабжения и водоотведения	Полнота знаний	основные принципы разработки технологических схем очистки природных, сточных вод и обработки осадка; знает методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов;	Не знает основные принципы разработки технологических схем очистки природных, сточных вод и обработки осадка; знает методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов;	Знает основные принципы разработки технологических схем очистки природных, сточных вод и обработки осадка;	Знает основные принципы разработки технологических схем очистки природных, сточных вод и обработки осадка; знает методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов;	В совершенстве ориентируется в принципах разработки технологических схем очистки природных, сточных вод и обработки осадка; знает методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов;	Опрос, курсовое проектирование, тестирование
		Наличие умений	подбирать и обосновывать оптимальные сооружения; составлять эффективные схемы очистки природных, сточных вод и обработки осадка	Не умеет подбирать, обосновывать и составлять схемы очистки природных, сточных вод и обработки осадка	Умеет подбирать и обосновывать оптимальные сооружения; составлять эффективные схемы очистки природных, сточных вод и обработки осадка	Умеет подбирать и обосновывать оптимальные сооружения; составлять эффективные схемы очистки природных, сточных вод и обработки осадка	Свободно подбирает и обосновывает оптимальные сооружения; составляет эффективные схемы очистки природных, сточных вод и обработки осадка	
		Наличие навыков (владение опытом)	применения методики проектирования инженерных сооружений и их конструктивных элементов, методики инженерных расчетов, необходимых для проектирования систем, объектов и сооружений водоснабжения и водоотведения	Не владеет опытом применения методик проектирования инженерных сооружений и расчетов объектов и сооружений систем водоснабжения и водоотведения ;	Слабо владеет опытом применения методик проектирования и инженерных расчетов сооружений систем водоснабжения и водоотведения	Владеет опытом применения методик проектирования инженерных сооружений и расчетов объектов и сооружений систем водоснабжения и водоотведения	Свободно применяет методики проектирования инженерных сооружений и их конструктивных элементов, инженерных расчетов, необходимых для проектирования систем, объектов и сооружений водоснабжения и водоотведения	
	ИД-2 _{ПК-2}	Полнота	современные	Не знает современные	Знаком с	Знает современные	В совершенстве	

	Умеет обеспечивать соответствие качества проектов международным и государственным нормам и стандартам	знаний	методы очистки сточных, природных вод и обработки осадка; характеристики технологического оборудования систем водоочистки и обработки осадка	методы очистки сточных, природных вод и обработки осадка;	современными методами очистки сточных, природных вод и обработки осадка;	методы очистки сточных, природных вод и обработки осадка; характеристики технологического оборудования систем водоочистки и обработки осадка	знаком с современными методами очистки сточных, природных вод и обработки осадка; характеристиками технологического оборудования систем водоочистки и обработки осадка	Опрос, курсовое проектирование, тестирование
		Наличие умений	анализировать действующие схемы очистки вод и обработки осадка; разрабатывать альтернативные схемы; внедрять новые технологии	Не умеет анализировать действующие схемы очистки вод и обработки осадка; разрабатывать альтернативные схемы; внедрять новые технологии	Поверхностно знаком с анализом действующих схем очистки вод и обработки осадка	Умеет проводить анализ действующих схем очистки вод и обработки осадка, внедрять новые технологии	Умеет анализировать действующие схемы очистки вод и обработки осадка; разрабатывать альтернативные схемы; внедрять новые технологии; составлять отчеты, обзоры и публикации по теме исследования	
		Наличие навыков (владение опытом)	разработки высокоэффективных схем очистки вод и обработки осадка; применения новых сооружений для повышения эффективности процессов	Не владеет навыками разработки высокоэффективных схем очистки вод и обработки осадка; применения новых сооружений для повышения эффективности процессов	Слабо владеет навыками разработки высокоэффективных схем очистки вод и обработки осадка;	Владеет навыками разработки высокоэффективных схем очистки вод и обработки осадка; применения новых сооружений для повышения эффективности процессов	Хорошо владеет навыками разработки высокоэффективных схем очистки вод и обработки осадка; применения новых сооружений для повышения эффективности процессов	

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**

Выполнение и защита курсового проекта по дисциплине

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	
3	Технологические схемы улучшения качества природных вод	ПК-1 ПК-2
4	Технологические схемы очистки сточных вод и обработки осадка	

Перечень примерных тем курсовых проектов

– Разработка технологий очистки природных и сточных вод населенного пункта №...

Примерный обобщенный план-график курсового проектирования по дисциплине

Наименование этапа выполнения курсового проекта. Основные обобщенные вопросы, решаемые на этапе	Расчетная трудоемкость, час.	Примечание
1	2	3
1 Подготовительный этап		
1.1 Анализ исходных данных	0,5	
1.2 Составление плана проектирования	0,5	
1.3 Подбор нормативной, справочной и типовой документации	1	
2. Разработка темы проекта (основной этап)		
2.1 Оценка качества воды. Выбор технологической схемы водоподготовки	2	
2.2 Проектирование и расчет основных сооружений технологической схемы водоподготовки	2	
2.3 Выбор технологической схемы очистки сточных вод	2	
2.4 Проектирование и расчет основных сооружений технологической схемы очистки сточных вод	2	
2.5 Разработка предложений по утилизации осадков природных и сточных вод	2	
2.7 Графическая часть	4	
3. Заключительный этап		
3.1 Оформление отчета	2	

(пояснительной записки, чертежей)		
3.2 Подготовка к защите	1	
3.3 Защита курсового проекта	1	
Итого на выполнение курсового проекта (работы)	20	

Процедура защиты курсового проекта

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.
- Вопросы защищающемуся задаются ведущим преподавателем, членами комиссии и присутствующими на защите обучающимися. 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 в оценочный лист 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

Основные требования нормативной документации:

- к качеству природных вод,
- условиям сброса сточных вод в водоемы.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

ответов на вопросы входного контроля

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если вопрос раскрыт, во время дискуссии высказывается собственная точка зрения на обсуждаемую проблему, демонстрируется способность аргументировать доказываемые положения и выводы.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся не способен доказать и аргументировать собственную точку зрения по вопросу, не способен ссылаться на мнения ведущих специалистов по обсуждаемой проблеме.

ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ для проведения входного контроля

1. Цветность вод измеряется в платиново-кобальтовой шкалы.
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*
3. Степень минерализации природных вод определяется.....
суммой катионов и анионов
количеством катионов
количеством анионов
суммой катионов Ca^{2+} и Mg^{2+}
4. Привести в соответствие тип природных вод и степень минерализации

1. до 1 г/л	1. пресные
2. 1-3 г/л	2. солоноватые
3. 3-10 г/л	3. засоленные
4. 10-50 г/л	4. соленые
	5. морские
5. Привести в соответствие тип природных вод и величину pH

1. щелочные	1. 11-14
2. слабощелочные	2. 8-10
3. нейтральные	3. 7
4. слабокислые	4. 4-6
5. кислые	5. 1-3
	6. 0
	7. более 15
6. Оптимальное содержание фтора в питьевой воде (СанПиН 2.1.4.1074-01) составляетмг/л.
7. Оптимальная концентрация фтора в питьевой воде согласно СанПиН 2.1.4.1074-01 составляет ...
0,2...0,5 мг/л;
0,7...1,5 мг/л;
1,7...2,1 мг/л.
1,2...1,5 мг/л
8. Карбонатная жесткость обусловлена содержанием в воде ...
фосфатов кальция и магния;
гидрокарбонатов и карбонатов кальция и магния;
хлоридов кальция и магния;
сульфатов кальция и магния.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ответов на вопросы входного контроля

- оценка **«зачтено»** выставляется обучающемуся, если получено более 51% правильных ответов.
- оценка **«не зачтено»** - получено менее 50% правильных ответов.

3.1.3 Средства для текущего контроля

ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения темы **«Показатели качества вод»**

- 1) Нормативные требования к качеству воды различных потребителей.
- 2) Условия сброса сточных вод в водоем.
- 3) Состав и свойства сточных вод.

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

- 1) Дезодорация, дегазация воды.
- 2) Умягчение и обезжелезивание воды
- 3) Системы оборотного водоснабжения
- 4) Механические методы очистки природных и сточных вод.
- 5) Физико-химические методы очистки природных и сточных вод.
- 6) Биологические методы очистки природных и сточных вод

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
«Технологические схемы улучшения качества природных вод»

- 1) Коагулирование примесей воды. *Определение дозы коагулянта и показателей осаждаемости взвеси.*
- 2) Реагентное хозяйство.
- 3) Смешение воды с вводимыми реагентами
- 4) Осаждение взвеси в свободном объеме.
- 5) Осветление в слое взвешенного осадка.
- 6) Фильтрация (медленная и быстрая).
- 7) Контактное осветление

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
«Технологические схемы очистки сточных вод и обработки осадка»

- 1) Сооружения механической очистки.
- 2) Биологическая очистка, основные сооружения.
- 3) Сооружения физико-химической очистки сточных вод.
- 4) Флотация.
- 5) Глубокая доочистка и обеззараживание сточных вод.

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
«Процессы и сооружения обработки осадков природных и сточных вод»

- 1) Сооружения для обезвоживания осадков природных и сточных вод.
- 2) Утилизация осадков сточных вод.

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 развернутый план изложения темы
3) Выбрать форму отчетности конспектов(план – конспект, текстуальный конспект, свободный конспект, конспект – схема)
2) Оформить отчетный материал в установленной форме в соответствии методическими рекомендациями
3) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем
4) Предоставить отчетный 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 ОЦЕНКИ самостоятельного изучения темы

- 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.

ВОПРОСЫ для самоподготовки к практическим (аудиторным) занятиям

Тема 1. Характеристика источников водоснабжения. Требования к качеству воды и их классификация.

- 1) Типы водоисточников.
- 2) Основные нормативные документы, применяемые для оценки качества воды.
- 3) Требования и правила выбора источников централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения
- 4) Концентрация загрязнений сточных вод и нормативы качества очистки.

Задача 1. Определить класс поверхностного водоисточника и назначить технологию водоподготовки.

Задача 2. Определить класс подземного водоисточника и назначить технологию водоподготовки.

Тема 2. Определение органолептических характеристик природных и сточных вод

- 1) Основные характеристики качества вод.
- 2) Методики определения органолептических, химических и микробиологических показателей качества воды.

Задача 1. Основные способы физико-химической обработки воды в зависимости органолептических, химических и микробиологических от показателей качества.

Задача 2. Состав сооружений водоподготовки при реагентном и безреагентном способах обработки воды.

Тема 3. Влияние сточных вод на водоем. Условия сброса сточных вод в водоем

- 1) Допустимые изменения качества вод в водоемах после сброса сточных вод.
- 2) Предельно-допустимые концентрации загрязнений.

Задача 1. Рассчитать степень очистки по БПК и растворенному кислороду.

Тема 4. Механические методы очистки природных и сточных вод

- 1) Эффективность различных способов очистки
- 2) Выбор технологических схем водоподготовки и очистки сточных вод.

Задача 1. Подобрать основные сооружения механической очистки в зависимости от заданных параметров

Задача 2. Подобрать основные сооружения биологической очистки в зависимости от заданных параметров

Тема 5. Физико-химические методы очистки природных и сточных вод

- 1) Флотационные сооружения.
- 2) Типы флотаторов.

Тема 6. Биологические методы очистки природных и сточных вод

- 1) Основные сооружения, применяемые при биологических методах очистки сточных вод.

Задача 1. Подобрать состав сооружений биологической очистки при заданных исходных параметрах.

Тема 7. Предварительное осветление воды

- 1) Коагулирование примесей воды и его применение при очистке воды
- 1) Понятия коагуляции и флокуляции
- 2) Методики определения дозы коагулянта и показателей осаждаемости взвеси.
- 3). Состав реагентного хозяйства. Назначение основных сооружений.
- 4) Типы смесителей

- 5) Основные типы отстойников
- 6) Осветлители со взвешенным осадком

Тема 8. Сооружения для заключительного осветления воды

- 1) Медленные и скорые фильтры
- 2) Контактное осветление воды

Задача 1. Определить тип фильтра и его основные параметры.

Задача 2. Конструкции контактных осветлителей

Тема 9. Сооружения для механической и биологической очистки воды

- 1) Решетки-дробилки. Песколовки. Отстойники
- 2) Капельные и высоконагружаемые биофильтры
- 3) Аэротенки. Аэротенки-отстойники. Аэротенки-биофильтры. Мембранные биореакторы

Тема 10. Сооружения физико-химической очистки сточных вод.

- 1) Флотаторы. Конструктивные особенности.
 - 2) Глубокая доочистка.
 - 3) Обеззараживание сточных вод: Водосливы-аэраторы. Ершовые смесители. Лоток Паршалля.
- Задача 1. Назначить дозу хлора для обеззараживания очищенных сточных вод.

Тема 11. Обработка и утилизация осадков сточных вод

- 1). Аэробная стабилизация осадка. Уплотнение аэробно стабилизированного осадка
- 2). Анаэробное сбраживание осадка – метантенки, газгольдеры.
- 3) Сооружения для естественного и механического обезвоживания осадка (песковые и иловые площадки, вакуум-фильтры и фильтр-прессы, осадительные горизонтальные центрифуги, шнековые центрифуги).

Шкала и критерии оценивания самоподготовки по темам практических (аудиторных) занятий

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Владеет методиками при решении практических задач.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчетный материал в виде реферата на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Затрудняется решать практические задачи.

3.1.4. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

ФОНД ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

для контроля знаний по дисциплине

« Технологии очистки природных, сточных вод и обработки осадка »

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

- ГОСТ 2874-82;
- + СанПиН 2.1.4.1074-01;
- ГОСТ 2761-84;
- СНиП 2.04.02-84*

2. Норматив содержания термотолерантных колиформных бактерий в питьевой воде согласно СанПиН 2.1.4.1074-01 составляет

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

- 3. Норматив содержания колифаг в питьевой воде согласно СанПиН 2.1.4.1074-01 составляет ...**
1 в 1000мл;
3 в 20мл;
+ отсутствие в 100мл.
- 4. Норматив «общее микробное число» в питьевой воде согласно СанПиН 2.1.4.1074-01 составляет**
+ не более 50 колоний бактерий в 1мл;
не более 100 бактерий в 1мл;
не менее 100 бактерий в 1мл.
- 5. В зависимости от содержания гумусовых веществ, обуславливающих цветность воды, источники водоснабжения бывают (3 варианта ответа)**
+ средней цветности
+ цветные
малоцветные
окрашенные,
темноцветные
+ высокой цветности
- 6. Норматив мутности питьевой воды в соответствии с СанПиН 2.1.4.1074-01 составляет**
8,0 мг/л;
10,0 мг/л;
12,0 мг/л;
1,0 мг/л;
+ 1,5 мг/л
- 7. Предельно допустимое содержание остаточного алюминия в питьевой воде согласно СанПиН 2.1.4.1074-01 составляет**
2,0 мг/л;
1,0 мг/л;
0,3 мг/л;
+ 0,5 мг/л;
1,5 мг/л
- 8. Норматив цветности питьевой воды в соответствии с СанПиН 2.1.4.1074-01 составляет ...**
+ 20 градусов
5 баллов
10 градусов
- 9. Предельно-допустимая концентрация полиакриламида (ПАА) в питьевой воде согласно СанПиН 2.1.4.1074-01 составляет**
5 мг/л;
0,3 мг/л;
8 мг/л;
1,5 мг/л
+ 2,0 мг/л
- 10. Период массового развития водорослей («цветение» водоемов) приходится на период**
зимний
+ летний
осенний
весенний
- 11. Степень минерализации природных вод определяется.....**
+ суммой катионов и анионов
количеством катионов
количеством анионов
суммой катионов Ca^{2+} и Mg^{2+}
- 12. Согласно ГОСТ 2761-84 «Источники хозяйственно-питьевого водоснабжения...» поверхностные источники водоснабжения подразделяются на класса**

- два
- + три
- четыре
- пять
- шесть

13. 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»

14. Привести в соответствие тип природных вод и значения мутности

- | | |
|--------------------|---------------------|
| 1. до 50 мг/л | 1. маломутные |
| 2. 50-250 мг/л | 2. средней мутности |
| 3. 250-1500 мг/л | 3. мутные |
| 4. свыше 1500 мг/л | 4. высокомутные |
| | 5. сверхмутные |

15. Привести в соответствие тип природных вод и значения цветности

- | | |
|-------------------|----------------------|
| 1. . до 35 град | 1. малоцветные |
| 2. 35-120 град | 2. средней цветности |
| 3. свыше 120 град | 3. высокой цветности |
| | 4. бесцветные |

16. Привести в соответствие тип природных вод и степень минерализации

- | | |
|--------------|----------------|
| 1. до 1 г/л | 1. пресные |
| 2. 1-3 г/л | 2. солоноватые |
| 3. 3-10 г/л | 3. засоленные |
| 4. 10-50 г/л | 4. соленые |
| | 5. морские |

17. Привести в соответствие тип природных вод и величину pH

- | | |
|------------------|-------------|
| 1. щелочные | 1. 11-14 |
| 2. слабощелочные | 2. 8-10 |
| 3. нейтральные | 3. 7 |
| 4. слабокислые | 4. 4-6 |
| 5. кислые | 5. 1-3 |
| | 6. 0 |
| | 7. более 15 |

**18. Технологические схемы водоподготовки по способу очистки классифицируются на
ВЫБИРЕТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА**

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

19. По характеру движения обрабатываемой воды технологические схемы водоподготовки бывают

ВЫБИРЕТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

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

20. По числу технологических процессов и числу ступеней каждого из них технологические схемы водоподготовки бывают

- одно-, двух- и многочисленными, двух-, трех- и многоступенчатыми;
- + одно-, двух- и многопроцессными, двух-, трех- и многоступенчатыми;
- одно-, двух- и многоколенные, двух-, трех- и многочисленные.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ИТОГОВОГО ТЕСТИРОВАНИЯ:

- 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 61-70%.
- Оценка «**неудовлетворительно**», если количество правильных ответов менее 60%.

ВОПРОСЫ

для подготовки к итоговому контролю

1. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения.
2. Требования ГОСТ 2761-84 «Источники хозяйственно-питьевого водоснабжения...» и подразделение поверхностных и подземных источников водоснабжения на классы.
3. Классификация примесей природных вод по их фазово-дисперсному состоянию.
4. Классификация примесей природных вод по химическому составу растворенных примесей.
5. Классификатор технологий очистки природных вод с учетом антропогенных загрязнений.
6. Классификация технологических схем водоподготовки по способу очистки.
7. Классификация технологических схем водоподготовки по характеру движения обрабатываемой воды .
8. Классификация технологических схем водоподготовки по числу технологических процессов и числу ступеней каждого из них.
9. Классификация технологических схем водоподготовки по эффекту осветления .
10. Сооружения, применяемые при безреагентном способе водоподготовки
11. Сооружения, применяемые при реагентном способе водоподготовки
12. Повторное использование промывной воды. Коэффициент расходования воды на собственные нужды станции водоподготовки без повторного использования и с повторным использованием промывной воды.
13. Принципы расположения основных сооружений технологической схемы по мере продвижения воды.
14. Коагуляция примесей воды. Объемная и контактная коагуляция. Доза коагулянта.
15. Флокулянты, применяемые при обработке воды.
16. Смесительные устройства. Гидравлические и механические смесители. Конструкции и принципы расчета.
17. Камеры хлопьеобразования. Назначение. Виды. Конструкции и принципы расчета.
18. Флотация. Сущность процесса. Типы и конструкции сооружения.
19. Фильтрование воды. Виды фильтров. Конструкции и принципы расчета.
20. Классификация скорых фильтров с зернистой загрузкой по направлению фильтрующего потока.
21. Классификация фильтров с зернистой загрузкой по числу фильтрующих слоев .
22. Классификация фильтров с зернистой загрузкой по рабочему давлению.
23. Классификация фильтров с зернистой загрузкой по скорости фильтрования.
24. Контактные осветлители. Технология очистки воды на контактных осветлителях.
25. Фильтры с плавающей загрузкой. Область применения. Особенности работы.
26. Обеззараживание воды. Назначение. Методы обеззараживания. Достоинства и недостатки различных методов.
27. Дезодорация воды. Назначение. Технология процесса.
28. Зоны санитарной охраны водопроводных очистных сооружений.
29. Умягчение воды. Назначение. Методы умягчения.
30. Опреснение воды.
31. Обессоливание воды.
32. Обезжелезивание воды Методы и сооружения..
33. Методы удаления марганца из воды.
34. Дегазация воды. Назначения, принципы технологии, сооружения.
35. Виды сточных вод. Классы опасности вредных веществ. Категории водоемов по назначению
36. Классификация загрязнений сточных вод по физическому состоянию, по природе загрязнений.
37. Норматив качества воды по БПК, растворенному кислороду в расчетном створе для реки
38. Методы очистки сточных вод.
39. Сооружения блока механической очистки сточных вод. Эффективность механической очистки сточных вод.
40. Сооружения блока биологической очистки сточных вод в искусственных условиях.
41. Песколовки. Назначение. Характеристика песколовки по характеру движения сточных вод:
42. Отстойники. Классификация отстойников по направлению движения сточных вод:

- 43. Классификация биофильтров по конструктивным особенностям загрузочного материала. Вентиляция биофильтров.
- 44. Характеристики активного ила:
- 45. Аэротенки. Аэрационные системы аэротенков:
- 46. Биологические пруды.
- 47. Основные показатели осадков сточных вод:
- 48. Методы стабилизации осадков.
- 49. Сооружения анаэробного сбраживания осадка. Температурные режимы анаэробного сбраживания осадков
- 50. Способы механического обезвоживания осадка:
- 51. Способы депонирования осадков.
- 52. Классификация выпусков сточных вод по типу водного объекта, по месту расположения выпуска.

Бланк экзаменационного билета

Образец

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

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №...

по дисциплине

**«Технологии очистки природных, сточных вод и обработки осадка
»**

- 1. Медленные безреагентные фильтры, регенерируемые горизонтальным смывом загрязнений. Достоинства и недостатки безреагентного осветления.
 - 2. Виды сточных вод. Классы опасности вредных веществ. Категории водоемов по назначению
- 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 -	<i>Письменный</i>
Время проведения экзамена	Дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом факультета

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

«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.

ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ

Фонд оценочных средств учебной дисциплины Б1.В.05 Технологии очистки
природных, сточных вод и обработки осадка
в составе ОПОП 20.04.02 – 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 20.04.02 – Природообустройство и
водопользование;

протокол № 11 от 08.06.2021.

Председатель МКН – 20.04.02

В.В. Попова

2. Рассмотрен и одобрен внешним экспертом

Начальник цеха очистных сооружений и сетей водоотведения
Производственной дирекции АО «ОмскВодоканал»



В.Р. Шмунк

ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к фонду оценочных средств учебной дисциплины
Б1.В. 05 Технологии очистки природных, сточных вод и обработки осадка
в составе ОПОП 20.04.02 – 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

ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к рабочей программе дисциплины
в составе ОПОП 20.04.02 – 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			