

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юрьевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 09.07.2024 08:26:17

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 20.03.02 Природообустройство и водопользование

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по освоению учебной дисциплины

Б1.В.03.02 Очистка сточных вод

Направленность (профиль) «Управление водными ресурсами и водопользование»

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра

природообустройства, водопользования и охраны водных ресурсов

Разработчик,
канд. с.-х. наук, доцент

Корчевская Ю.В.

Омск 2024

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Место учебной дисциплины в подготовке выпускника	4
2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины	9
2.1. Организационная структура, трудоемкость и план изучения дисциплины	9
3. Общие организационные требования к учебной работе студента	10
3.1. Организация занятий и требования к учебной работе студента	10
3.2. Условия допуска к зачету и экзамену по дисциплине	10
4. Лекционные занятия	10
5. Практические занятия по курсу и подготовка студента к ним	12
6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины	13
7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС	16
7.1. Рекомендации по самостоятельному изучению тем	18
7.1.1. Шкала и критерии оценивания самостоятельного изучения темы	22
8. Входной контроль и текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы студента	22
8.1. Вопросы входного контроля	22
8.2. Текущий контроль успеваемости	23
9. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу	23
9.1. Заключительное тестирование по итогам изучения дисциплины	24
9.2. Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины	24
9.3. Примерный перечень вопросов к экзамену	28
10. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине	30

ВВЕДЕНИЕ

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

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

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

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

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

Уважаемые обучающиеся!

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

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

1. Место учебной дисциплины в подготовке выпускника

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

Цель дисциплины – дать базовые знания в области водоотведения и очистки сточных вод. Изучение дисциплины позволяет внести свой вклад в формирование взгляда на водоотведение, как на единый процесс функционирования системы в природных условиях.

В ходе освоения дисциплины обучающийся должен:

иметь целостное представление о системах и схемах водоотведения, основах проектирования сетей водоотведения, методах очистки сточных вод, сооружениях для очистки сточных вод;

владеть: навыками проектирования систем водоотведения в соответствии с техническим заданием, навыками применения справочной и нормативно-технической документации по проектированию сооружений очистки сточных вод, обоснования принятых решений при проектировании систем водоотведения, использования современных информационно-коммуникационных технологий, в том числе специализированное программное обеспечение для решения задач проектирования.

знать: методики инженерных расчетов, необходимых в области очистки сточных вод, состава и свойств сточных вод, способов и видов очистки сточных вод, основные технические и технологические требования к проектируемым сооружениям очистки сточных вод;

уметь: выполнять расчет сооружений систем водоотведения, выбирать технические данные для обоснованного принятия решений по проектированию сооружений очистки сточных вод, выполнять поиск и предварительный анализ современных технических и технологических решений, возможных к применению на проектируемом сооружении очистки сточных вод.

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

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
Профессиональные компетенции					
ПК-2	Способен осуществлять предпроектную подготовку технических решений систем и сооружений водопользования	ИД-2 _{к-2} проводит изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов для обоснования принимаемых решений при проектировании объектов систем водоснабжения, обводнения и водоотведения	Знает виды изысканий необходимые для объектов для очистки сточных вод	Умеет проводить оценку состояния природных объектов, используемых при проектировании систем водоотведения	Владеет навыками обоснования принятых решений при проектировании сооружений для очистки сточных вод
ПК-3	Способен осуществлять подготовку проектной документации объектов водопользования	ИД-1 _{ПК-3} использует современные методы проектирования систем водоснабжения, обводнения и водоотведения их конструктивных элементов	Знает базовые сведения в области очистки сточных вод, состава и свойств сточных вод, способов и видов очистки сточных вод	Умеет выбирать технические данные для обоснованного принятия решений по проектированию сооружений очистки сточных вод	Владеет навыками применения информации по проектированию сооружений очистки сточных вод для определения номенклатуры оборудования заводского производства

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

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач		
Критерии оценивания								
ПК-3 Способен осуществлять подготовку проектной документации объектов водопользования	ИД-1 _{ПК-1} использует современные методы проектирования систем водоснабжения, обводнения и водоотведения их конструктивных элементов	Полнота знаний	Знает базовые сведения в области очистки сточных вод, состава и свойств сточных вод, способов и видов очистки сточных вод	Не знает базовые сведения в области очистки сточных вод, состава и свойств сточных вод, способов и видов очистки сточных вод	Поверхностно знаком с базовыми сведениями в области очистки сточных вод, состава и свойств сточных вод, способов и видов очистки сточных вод	Поверхностно знает базовые сведения в области очистки сточных вод, состава и свойств сточных вод, способов и видов очистки сточных вод	Знает базовые сведения в области очистки сточных вод, состава и свойств сточных вод, способов и видов очистки сточных вод	Тестирование, Курсовой проект, Теоретическое задание экзаменационного билета, Ситуационная задача экзаменационного билета
		Наличие умений	Умеет выбирать технические данные для обоснованного принятия решений по проектированию сооружений очистки сточных вод	Не умеет выбирать технические данные для обоснованного принятия решений по проектированию сооружений очистки сточных вод	Умеет выбирать некоторые технические данные для принятия решений по проектированию сооружений очистки сточных вод	Умеет выбирать основные технические данные для обоснованного принятия решений по проектированию сооружений очистки сточных вод	Умеет выбирать технические данные для обоснованного принятия решений по проектированию сооружений очистки сточных вод	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками применения информации по проектированию сооружений очистки сточных вод для определения номенклатуры оборудования	Не владеет навыками применения информации по проектированию сооружений очистки сточных вод для определения номенклатуры оборудования заводского производства	Владеет первоначальными навыками применения информации по проектированию сооружений очистки сточных вод	Владеет основными навыками применения информации по проектированию сооружений очистки сточных вод для определения номенклатуры оборудования заводского производства	В совершенстве владеет навыками применения информации по проектированию сооружений очистки сточных вод для определения номенклатуры оборудования заводского производства	

			заводского производства					
ПК-2 Способен осуществлять предпроектную подготовку технических решений систем и сооружений водопользования	ИД-2 _{к2} проводит изыскания по оценке состояния природных и техногенных объектов для обоснования принимаемых решений при проектировании объектов систем водоснабжения, обводнения и водоотведения	Полнота знаний	Знает виды изысканий необходимые для объектов для очистки сточных вод	Не знает базовые виды изысканий необходимые для объектов для очистки сточных вод	Поверхностно знаком с базовыми видами изысканий необходимые для объектов для очистки сточных вод	Поверхностно знает базовые сведения в области очистки сточных вод, состава и свойств сточных вод, способов и видов очистки сточных вод	Знает базовые сведения в области очистки сточных вод, состава и свойств сточных вод, способов и видов очистки сточных вод	
		Наличие умений	Умеет проводить оценку состояния природных объектов, используемых при проектировании систем водоотведения	Не умеет проводить оценку состояния природных объектов, используемых при проектировании систем водоотведения	Умеет проводить оценку состояния основных показателей природных объектов, используемых при проектировании систем водоотведения	Умеет проводить полную оценку состояния природных объектов, используемых при проектировании систем водоотведения	Умеет проводить оценку состояния природных объектов, выявлять причины несоответствия, используемых при проектировании систем водоотведения	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками обоснования принятых решений при проектировании сооружений для очистки сточных вод	Не владеет навыками применения информации по проектированию сооружений очистки сточных вод для определения номенклатуры оборудования заводского производства	Владеет первоначальными навыками применения информации по проектированию сооружений очистки сточных вод	Владеет основными навыками применения информации по проектированию сооружений очистки сточных вод для определения номенклатуры оборудования заводского производства	В совершенстве владеет навыками применения информации по проектированию сооружений очистки сточных вод для определения номенклатуры оборудования заводского производства	

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

2.1 Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час	
	семестр, курс*	
	очная форма	заочная форма
	8 сем.	5 курса
1. Контактная работа	88	14
1.1. Аудиторные занятия, всего	72	22
- лекции	26	6
- практические занятия (включая семинары)	46	12
- лабораторные работы	-	-
2. Консультации (в соответствии с учебным планом)	16	4
2. Внеаудиторная академическая работа	20	113
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:	20	20
Выполнение и сдача/защита индивидуального/группового задания в виде**		
- курсовой проект	20	20
2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы	-	61
2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям	-	20
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):	-	12
3.1 Получение зачёта по итогам освоения дисциплины	-	-
3.2 Подготовка и сдача экзамена по итогам освоения дисциплины	36	9
ОБЩАЯ трудоёмкость дисциплины:	Часы	144
	Зачетные единицы	4

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

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

Номер и наименование раздела дисциплины. Укрупненные темы раздела	общая	Трудоёмкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час.							формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел	
		Контактная работа				ВАРС					
		Аудиторная работа			Консультации (в соответствии с учебным планом)	всего	Фиксированные виды				
		всего	лекции	практические (всех форм)				лабораторные			
2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Очная форма обучения											
1	Состав и свойства сточных вод	30	24	10	10		4	6	6	КП тестирование	ПК2.2 ПК3.1
2	Основные методы и технологические схемы очистки сточных вод	78	64	16	36		12	14	14		
	Промежуточная аттестация	36	x	x	x	x		x			
	Итого по дисциплине	144	88	26	46	-	16	20	20		
Заочная форма обучения											

1	Состав и свойства сточных вод	46	8	2	4		2	38	6		
2	Основные методы и технологические схемы очистки сточных вод	89	14	4	8		2	75	14		
	Промежуточная аттестация	9	×	×	×	×	4	×	×	Экзамен	
Итого по дисциплине		144	22	6	12	-	4	113	20		

3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося

3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося

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

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

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

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

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

1.2 Условия допуска к экзамену

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

4. Лекционные занятия

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

Таблица 3 - Лекционный курс.

№		Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.		Применяемые интерактивные формы обучения
раздела	лекции		очная форма	заочная форма	
1	2	3	4	5	6
1	1-2	Состав и свойства сточных вод: виды загрязнений, способы их определения	4	2	Лекция-визуализация с разбором микроситуаций
	3-5	Правила сброса сточных вод в водоисточник: нормативы, зонирование, коэффициент смешения, кратность разбавления, кислородный режим	6		
2	6-7	Основные методы и технологические схемы очистки сточных вод: необходимая степень очистки по основным ингредиентам загрязнений, характеристика методов ОСВ, основные типы технологических схем очистки сточных вод	4	2	
	8-10	Сооружения механической очистки сточных вод: - решетки: назначение, типы, конструкции, принципы расчета; - песколовки: назначение, типы, область применения, конструкции, принципы расчета - отстойники: назначение, типы, область применения, конструкции, принципы расчета.	6		
	11-13	Сооружения биологической очистки сточных вод: в искусственных условиях:	6	2	

		- биофильтры: назначение, принцип работы, классификация, конструкции, основы расчета, вентиляция, водораспределительная и водосборная системы - аэротенки: назначение, классификация, принцип работы, конструктивные особенности, основы расчета, аэрационная система, ее виды, конструктивные элементы в условиях, приближенных к естественным: - поля фильтрации: назначение, принцип работы, условия применения, способы подачи сточных вод и отвода дренажного стока, основы расчета - ОССВ: назначение, принцип работы, типы, условия применения, способы подачи сточных вод, основы расчет			
		Общая трудоемкость лекционного курса			x
		Всего лекций по дисциплине:	час.	Из них в интерактивной форме:	час.
		- очная форма обучения	26	- очная форма обучения	26
		- заочная форма обучения	6	- заочная форма обучения	4
<i>Примечания:</i>					
- материально-техническое обеспечение лекционного курса – см. Приложение 6;					
- обеспечение лекционного курса учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.					

5. Практические занятия по дисциплине и подготовка к ним

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

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

№		Тема занятия / Примерные вопросы на обсуждение (для семинарских занятий)	Трудоемкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы**	Связь занятия с ВАРС*
раздела (модуля)	занятия		очная форма	заочная форма		
1	2	3	4	5	6	7
8 семестр						
1	1-3	Определение концентрации загрязнений сточных вод	6	2		
	4-5	Определение коэффициента смешения Определение необходимой степени очистки сточных вод по основным ингредиентам загрязнений	4	2		
2	6-7	Выбор и обоснование технологических схем очистки сточных вод	4	2		
	8-10	Расчет сооружений механической очистки сточных вод: решетки, песколовки, отстойники	6	2		
	11-13	Расчет сооружений биологической очистки сточных вод: аэротенк, биофильтр: канальный, высоконагружаемый, вторичный отстойник, аэробный стабилизатор изб. ила	6	2		
	14-15	Обеззараживание сточных вод: расчет смесителя и контактного резервуара	4	2		
	16-17	Расчет водослива-аэратора	4			
	18-20	Расчет сооружений обезвоживания осадка: песковые площадки, песковый бункер, иловые площадки, декантер	6			
21-23	Графическая часть КП, план станции очистки	6				
		Всего практических занятий по дисциплине:	час.	Из них в интерактивной форме:	час.	
		- очная форма обучения	46	- очная форма обучения	46	
		- заочная форма обучения	12	- заочная форма обучения	10	
		В том числе в форме семинарских занятий				
		- очная форма обучения	-			
		- заочная форма обучения	-			

** Условные обозначения:*

ОСП – предусмотрена обязательная самоподготовка к занятию; **УЗ СРС** – на занятии выдается задание на конкретную ВАРС; **ПР СРС** – занятие содержательно базируется на результатах выполнения обучающимся 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.

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

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

6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины

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

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

Самостоятельная подготовка предполагает использование ряда методов.

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

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

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

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

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

Раздел 1. Состав и свойства сточных вод

Краткое содержание

Охрана водоемов от загрязнения. Нерастворимые, коллоидные и растворимые вещества в сточной воде. Классификация сточных вод по загрязненности. Факторы, влияющие на состав и свойства сточных вод. Основные физические, физико-химические, химические и бактериологические показатели загрязненности сточных вод.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Классификация поверхностных водоемов по назначению и нормативы качества природных вод для каждой категории водоема.
2. Основные источники загрязнения водоемов.
3. Виды сточных вод, определение концентрации загрязнений сточных вод.
4. Классификация загрязнений сточных вод: - по физическому состоянию; - по природе загрязнения.

5. Основные химико-аналитические показатели качества сточных вод, их характеристика
6. Биохимическая потребность в кислороде (БПК) и химическая потребность в кислороде (ХПК), что характеризуют, методика их определения.
7. Местоположение расчетных створов на водоемах, зоны разбавления.
8. Самоочищение природных вод, основные факторы, обеспечивающие самоочищение водоема.
9. Необходимая степень очистки сточных вод по содержанию взвешенных веществ и БПК.
10. Необходимая степень очистки сточных вод по растворенному кислороду и температуре воды в водоеме.
11. Необходимая степень очистки сточных вод по общесанитарному показателю вредности и значению рН.

Раздел 2. Основные методы и технологические схемы очистки сточных вод

Краткое содержание

Методы механической, биологической, физико-химической очистки сточных вод. Современные направления в развитии методов очистки сточных вод и обработки осадка. Основные технологические схемы очистки и методы их оптимизации. Санитарные и технологические требования. Технико-экономическая оценка методов и технологий очистки сточных вод и обработки осадка. Требования к выбору места расположения очистной станции. Генпланы очистных станций. Высотные схемы расположения очистных сооружений. Сооружения механической, биологической очистки. Методы их расчета.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Основные методы очистки сточных вод: классификация, характеристика, виды извлекаемых загрязнений из сточных вод в процессе очистки.
2. Технологическая схема механической очистки сточных вод.
3. Технологическая схема биологической очистки сточных вод в условиях приближенных к естественным.
4. Технологическая схема биологической очистки сточных вод в искусственных условиях.
5. Решетки: назначение, классификация, конструкции, условия применения, принципы расчета.
6. Песколовки: назначение, классификация по характеру движения жидкости, условия применения.
7. Горизонтальные песколовки: их виды, конструкции, принципы расчета, эффективность очистки.
8. Тангенциальная песколовка: конструкция, принципы расчета, эффективность очистки.
9. Аэрируемая песколовка: конструкция, принципы расчета, эффективность очистки.
10. Отстойники: назначение, классификации по характеру движения жидкости и режиму работы, условия применения.
11. Горизонтальный отстойник: конструкция, принципы расчета, эффективность очистки.
12. Вертикальные отстойники: конструкция, принципы расчета, эффективность очистки.
13. Радиальный отстойник: конструкция, принципы расчета, эффективность очистки.
14. Биологическая очистка сточных вод в искусственных условиях и условиях, приближенных к естественным, основные свойства микроорганизмов, используемых для целей биологической очистки.
15. Капельный биофильтр: конструкция, режим работы, принципы расчета.
16. Высоконагружаемый биофильтр: конструкция, режим работы, принципы расчета.
17. Активный ил: состав, характеристики ила, фазы развития микроорганизмов.
18. Аэротенк: назначение, классификация, технологические схемы, конструкция сооружения.
19. Поля фильтрации и ОССВ: общие сведения, классификации, условия применения, принципы расчета.
20. Биологические пруды: общие сведения, классификации (- по способу эксплуатации; - по органической нагрузке; - по назначению), условия применения, принципы расчета.
21. БОКС пруды: конструктивные особенности, условия работы в теплый и холодный периоды года.
22. Методы и сооружения для обеззараживания очищенных сточных вод, оценка эффективности этих методов. Контактные резервуары: назначение, конструкция.
23. Выпуски сточных вод: факторы, обеспечивающие процесс разбавления сточных вод, классификация выпусков (- по типу водного объекта; - по местоположению выпуска)

Процедура оценивания

После изучения каждого раздела проводится рубежный контроль. Рубежный контроль осуществляется с целью определения качества проведения образовательных услуг по дисциплине, для оценки степени достижения обучающимися состояния, определяемого целевыми установками дисциплины, а также для формирования корректирующих мероприятий. Рубежный контроль осуществляется по разделам дисциплины в соответствии с планом. Рубежный контроль состоит из выполнения заданий на практических и выполнения тестов по разделам дисциплины.

Шкала и критерии оценивания

- «зачтено» выставляется обучающемуся, если получено более 60% правильных ответов.
- «не зачтено» - выставляется обучающемуся, если получено менее 60% правильных ответов.

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

7.1. Рекомендации по написанию курсового проекта

Перечень примерных тем курсовых проектов

- Станция очистки сточных вод населенного пункта.
- Технология очистки сточных вод населенного пункта.

Примерный обобщенный план-график курсового проектирования по дисциплине

Наименование этапа выполнения проекта (работы). Основные обобщенные вопросы, решаемые на этапе	Расчетная трудоемкость, час.	Примечание
1	2	3
1. Подготовительный этап		
1.1. Анализ исходных данных.	0,5	
1.2. Составление плана проектирования.	0,5	
1.3. Подбор нормативной, справочной и типовой документации.	0,5	
2. Разработка темы проекта (основной этап)		
2.1. Определение концентрации загрязнений сточных вод	2	
2.2. Определение коэффициента смешения.	2	
2.3. Определение необходимой очистки сточных вод	2	
2.4. Выбор и обоснование технологической схемы очистки сточных вод	2	
2.5. Расчет сооружений станции очистки сточных вод	4	
2.6. Графическая часть: а) План станции очистки сточных вод; б) План и разрез сооружения	2	
1) Заключительный этап		
3.1. Оформление отчета (пояснительной записки, чертежей)	2	
3.2. Подготовка к защите	1	
3.3. Защита	0,5	
Итого на выполнение проекта	20	

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 студенту 5-7 мин., где он излагает основные конструктивные решения в проекте.
- Задаются вопросы преподавателем и присутствующими студентами или другими преподавателями. Продолжительность защиты курсового проекта — 20 минут. На защиту выносятся все разделы курсового проекта;

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

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

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

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

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

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

7.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем

ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения тем для студентов заочного обучения

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

1. Правила сброса сточных вод в водоисточник:
2. Нормативы, зонирование, коэффициент смешения, кратность разбавления, кислородный режим

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Преаэраторы и биокоагуляторы: конструкция, условия применения, принципы работы»

1. Условия применения преаэраторов и биокоагуляторов
2. Нормативная документация по проектированию сооружений

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

« Методы интенсификации работы сооружений биологической очистки сточных вод»

1. Основные методы применяемые для интенсификации биологической очистки
2. Особенности интенсификации аэробных методов очистки
3. Особенности интенсификации анаэробных методов очистки
4. Интенсификация работы сооружений с естественной биологической очисткой

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

« Биологические пруды»

1. Условия применения биологических прудов
2. Конструкция биологических прудов

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

« Термическая обработка осадков сточных вод»

1. Методы термической обработки осадков
2. Условия применения термической обработки

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

« Очистка сточных вод производственных объектов»

1. Состав сточных вод от производственных объектов
2. Методы очистки стоков производственных объектов
3. Технологические схемы очистки

**ОБЩИЙ АЛГОРИТМ
самостоятельного изучения темы**

- 1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными
- 2) На этой основе составить развёрнутый план изложения темы;
- 3) Оформить отчётный материал в виде конспекта.

**7.2.1 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
самостоятельного изучения темы**

- «зачтено» выставляется обучающемуся, если получено более 60% правильных ответов.
- «не зачтено» - выставляется обучающемуся, если получено менее 60% правильных ответов.

**8. Входной контроль и текущий (внутрисеместровый) контроль хода
и результатов учебной работы**

8.1 Вопросы для входного контроля

1. Нормы водопотребления
2. Режим водоснабжения
3. Виды водоисточников
4. Методы очистки природных вод
5. Децентрализованное и централизованное водоснабжение
6. Методы определения диаметра трубопровода
7. Определение потерь напора в трубопроводах.
8. Типы насосов, применяемых в системах водоснабжения.

**ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
ответов на вопросы входного контроля**

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

8.2. Текущий контроль успеваемости

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

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

В качестве текущего контроля может быть использован тестовый контроль. Тест состоит из небольшого количества элементарных вопросов по основным разделам дисциплины: неправильные решения разбираются на следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем.

9. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу

9.1 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»	
9.2. 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)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	

ПРОЦЕДУРА ПРОВЕДЕНИЯ ЭКЗАМЕНА

Зачет выставляется студенту по факту выполнения графика учебных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. По итогам изучения дисциплины, студенты проходят заключительное тестирование. Тестирование является формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

Экзамен проводится в заранее отведенный день и время, согласно приказа на экзаменационную сессию. На экзамене обучающийся получает билет, в котором два теоретических вопроса и задача. На ответ обучающемуся, отведено 90 минут. Ответ должен быть записан полностью в письменной форме.

После сдачи ответа преподаватель проверяет и выставляет оценку согласно критериям.

9.3. Заключительное тестирование по итогам изучения дисциплины

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

9.3.1 Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины

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

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

Тестирование проводится в письменной форме. Тест включает в себя 40 вопросов. Время, отводимое на выполнение теста - 30 минут. В каждый вариант теста включаются вопросы в следующем соотношении: закрытые (одиночный выбор) – 25-30%, закрытые (множественный выбор) – 25-30%, открытые – 25-30%, на упорядочение и соответствие – 5-10%

На тестирование выносятся по 10 вопросов из каждого раздела дисциплины.

Бланк теста

Образец

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

Тестирование по итогам освоения дисциплины Б1.В.03.02 Очистка сточных вод

Для обучающихся 20.03.02 Природообустройство и водопользование

ФИО _____ группа _____

Дата _____

Вариант № 1

1. Комплекс оборудования, сетей и сооружений, предназначенных для организованного приема и удаления по трубопроводам за пределы населенных пунктов или промышленных предприятий загрязненных сточных вод, а также их очистки и обезвреживания перед утилизацией – это...
Введите в поле ответ в виде словосочетания

2...канализация - принимает сточные воды в местах их образования и для отведения за пределы здания в наружную канализационную сеть.
Введите в поле ответ ПРОПИСНЫМИ БУКВАМИ

3...канализация - транспортирует сточные воды за пределы населенных пунктов или промышленных предприятий на очистные сооружения.
Введите в поле ответ ПРОПИСНЫМИ БУКВАМИ

4...воды – это воды, использованные на бытовые, производственные или другие нужды и загрязненные при этом дополнительными примесями, изменившими их первоначальный химический состав и физические свойства, а также воды, стекающие с территории населенных пунктов и промышленных предприятий в результате выпадения атмосферных осадков или поливки улиц.
Введите в поле ответ ПРОПИСНЫМИ БУКВАМИ

5. Внутренние водоотводящие устройства в жилых и общественных зданиях:
Укажите правильную последовательность расположения

1. приемники сточных вод (санитарные приборы)
- 2 отводные трубы
- 3 стояки
- 4 выпуски
- 5 дворовая сеть

6. Стоки от поливки улиц относятся к ... сточным водам
атмосферным
бытовым
производственным
смешанным

7. Наибольшей протяженностью сети обладает.....
общесплавная
полураздельная
полная раздельная

8. Первым из коллекторов на плане населенного пункта, трассируется коллектор ...
главный
уличный
бассейна водоотведения

9. Расчетный расход – это максимальный расход сточных вод, пропуск которого должны обеспечить водоотводящие сооружения на расчетный период. Расчетные расходы бывают:

Выберите не менее трех вариантов ответов:

- суточные
- часовые
- секундные
- годовые
- постоянные

10. Средний расход на участке сети определяется как сумма расходов.

$$q_{mid}^{сек} = (q_{поп} + q_{тр} + q_{бок}) \times K_{общ}^{max} + q_{соср}, \frac{л}{с};$$

Укажите соответствие каждому нумерованному элементу списка

- | | |
|--------|--|
| 1 qпоп | 1 попутный расход, поступающий с площади (площадей) стока на расчетный участок сети, л/с; |
| 2 qтр | 2 транзитный расход, поступающий на расчетный участок с вышерасположенного участка, ориентированного в том же направлении, что и расчетный, л/с; |
| 3 qбок | 3 боковой расход, поступает на расчетный участок с вышерасположенного под углом к расчетному, л/с; |

4 qсоср

4 сосредоточенный расход от производственного или коммунального предприятия, поступающий в начальную точку расчетного участка, л/с.

5 сосредоточенный расход, поступающий на расчетный участок с вышерасположенного участка, ориентированного в том же направлении, что и расчетный, л/с

6 попутный расход, поступает на расчетный участок с вышерасположенного под углом к расчетному, л/с;

11. Сточные воды, по природе загрязнений, подразделяются на следующие виды:

Выберите не менее трех вариантов ответов

- минеральные
- бактериальные
- нерастворимые
- органические
- биохимические
- биофизические
- санитарные

12. Сточные воды по физическому состоянию загрязнения классифицируются на:

Выберите не менее трех вариантов ответов

- минеральные
- нерастворимые
- органические
- коллоидные
- растворимые
- бактериальные

13. Сооружения, используемые в блоке механической очистки:

Выберите не менее трех вариантов ответов

- решетки
- биофильтры
- песколовки
- отстойники
- контактные резервуары
- аэротенки

14. Категории водоемов по назначению:

Выберите не менее трех вариантов ответов

- хозяйственно-бытовые
- + культурно-бытовые
- + рыбохозяйственные
- + хозяйственно-питьевые
- рыбоводные
- плавательные
- рекреационные

15. Норматив качества воды по БПК (мг/л) в расчетном створе для реки хозяйственно-питьевого назначения составляет:

- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

16. Норматив качества воды по растворенному кислороду (мг/л) в расчетном створе для реки хозяйственно-питьевого назначения составляет:

- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

16. Местоположение расчетного створа для водоемов хозяйственно-питьевого назначения:

- на 1 км выше по течению от пункта водопотребления
- на 1,5 км выше по течению от пункта водопотребления

на 1 км ниже по течению от места выпуска сточных вод
на 1,5 км выше по течению от места выпуска сточных вод

17. Методы очистки сточных вод бывают:

выберите не менее четырех вариантов ответов

- механические
- физико-химические
- биологические
- доочистка
- физико-биологические
- химико-механические
- био-физические

18. Эффективность механической очистки сточных вод по взвешенным веществам, должна быть в пределах...%

- 20-40
- 40-60
- 60-80
- 30-50
- 40-70

19. Полная биологическая очистка сточных вод означает, что БПК (биологическая потребность в кислороде) в очищенных сточных водах не превышает... мг/л

- 100
- 50
- 20
- 10
- 3

20. Технологические блоки очистки сточных вод проектируются в следующем порядке:

Укажите правильную последовательность

1. Механическая очистка
2. Биологическая очистка
3. Доочистка
4. Обеззараживание

9.3.1 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ответов на тестовые вопросы тестирования по итогам освоения дисциплины

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 81% правильных ответов.
- оценка «хорошо» - получено от 71 до 80% правильных ответов.
- оценка «удовлетворительно» - получено от 61 до 70% правильных ответов.
- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 61% правильных ответов.

9.4 Перечень примерных вопросов к экзамену

1. Классификация поверхностных водоемов по назначению и нормативы качества природных вод для каждой категории водоема.
2. Основные источники загрязнения водоемов.
3. Виды сточных вод, определение концентрации загрязнений сточных вод.
4. Классификация загрязнений сточных вод: - по физическому состоянию; - по природе загрязнения.
5. Основные химико-аналитические показатели качества сточных вод, их характеристика.
6. Биохимическая потребность в кислороде (БПК) и химическая потребность в кислороде (ХПК), что характеризуют, методика их определения.
7. Местоположение расчетных створов на водоемах, зоны разбавления.
8. Самоочищение природных вод, основные факторы, обеспечивающие самоочищающую способность водоема.
9. Кислородный режим водоема.
10. Необходимая степень очистки сточных вод по содержанию взвешенных веществ и БПК.
11. Необходимая степень очистки сточных вод по растворенному кислороду и температуре воды в водоеме.
12. Необходимая степень очистки сточных вод по общесанитарному показателю вредности и значению РН.
13. Основные методы очистки сточных вод: классификация, характеристика, виды извлекаемых загрязнений из сточных вод в процессе очистки.

14. Технологическая схема механической очистки сточных вод.
15. Технологическая схема биологической очистки сточных вод в условиях, приближенных к естественным.
16. Технологическая схема биологической очистки сточных вод в искусственных условиях.
17. Решетки: назначение, классификация, конструкции, условия применения, принципы расчета.
18. Песколовки: назначение, классификация по характеру движения жидкости, условия применения.
19. Горизонтальные песколовки: их виды, конструкции, принципы расчета, эффективность очистки.
20. Тангенциальная песколовка: конструкция, принципы расчета, эффективность очистки.
21. Аэрируемая песколовка: конструкция, принципы расчета, эффективность очистки.
22. Отстойники: назначение, классификации по характеру движения жидкости и режиму работы, условия применения.
23. Горизонтальный отстойник: конструкция, принципы расчета, эффективность очистки.
24. Вертикальные отстойники: конструкция, принципы расчета, эффективность очистки.
25. Радиальный отстойник: конструкция, принципы расчета, эффективность очистки.
26. Биологическая очистка сточных вод в искусственных условиях и условиях, приближенных к естественным; основные свойства микроорганизмов, используемых для целей биологической очистки.
27. Биофильтр: назначение, классификации (- по степени очистки, - по способу подачи воздуха, - по режиму работы, - по технологической схеме, - по пропускной способности, - по конструктивным особенностям загрузочного материала), методы интенсификации работы биофильтров.
28. Капельный биофильтр: конструкция, режим работы, принципы расчета.
29. Высокнагружаемый биофильтр: конструкция, режим работы, принципы расчета.
30. Вентиляция и водораспределительные системы биофильтров.
31. Активный ил: состав, характеристики ила, фазы развития микроорганизмов.
32. Аэротенк: назначение, классификация, технологические схемы, конструкция сооружения..
33. Аэрационные системы аэротенка: назначение, виды и их сравнительная оценка.
34. Пневматическая система аэрации: классификация по крупности пузырьков воздуха, схемы аэраторов, их характеристика и оценка.
35. Механическая система аэрации: классификации (- по принципу действия; - по расположению оси вращения; - по конструкции ротора), схемы аэраторов, их характеристика и оценка.
36. Поля фильтрации и ОССВ: общие сведения, классификации, условия применения, принципы расчета.
37. Биологические пруды: общие сведения, классификации (- по способу эксплуатации; - по органической нагрузке; - по назначению), условия применения, принципы расчета.
38. БОКС пруды: -конструктивные особенности; -условия работы в теплый и холодный периоды года.
39. Методы и сооружения для обеззараживания очищенных сточных вод, оценка эффективности этих методов. Контактные резервуары: назначение, конструкция.
40. Выпуски сточных вод: факторы, обеспечивающие процесс разбавления сточных вод, классификация выпусков (- по типу водного объекта; - по местоположению выпуска).
41. Оголовки выпусков сточных вод: конструкции, условия применения.
42. Очистка сточных вод малых объемов в условиях приближенных к естественным: фильтрующие колодцы, поля подземной фильтрации, песчано-гравийные фильтры, фильтрующие траншеи (схемы сооружений, условия применения).
43. Очистка сточных вод малых объемов на блочно- модульных установках: виды установок, конструктивные особенности, условия работы.
44. Виды осадков сточных вод.
45. Основные показатели осадков сточных вод, их характеристика.
46. Уплотнение осадков: назначение, типы уплотнителей, технологические схемы.
47. Методы стабилизации осадков, их характеристика, условия выбора метода.
48. Стадии анаэробного метанового сбраживания осадка, показатели эффективности процесса сбраживания.
49. Двухъярусный отстойник: назначение, конструкция, условия работы, принципы расчета.
50. Осветлитель-перегиватель: назначение, конструкция, условия работы, принципы расчета.
51. Метантенк: назначение, конструкция, режимы сбраживания, их достоинства и недостатки.
52. Метантенк: режим загрузки и выгрузки осадка, система перемешивания осадка, система сбора и отвода осадка.
53. Факторы, влияющие на эффективность анаэробного сбраживания, интенсификация работы метантенка.
54. Аэробная стабилизация осадка: сущность процесса, его продолжительность, конструкция стабилизатора, достоинства и недостатки аэробной стабилизации.
55. Химическая обработка осадков: условия применения, технологическая схема, применяемые реагенты, их характеристики.

56. Биотермическая обработка осадка: фазы компостирования, способы компостирования, характеристика готового компоста.
57. Методы обеззараживания осадка, их характеристика.
58. Обезвоживание осадка в условиях, приближенных к естественным: виды сооружений, их характеристика.
59. Подготовка осадка к механическому обезвоживанию: основные стадии подготовки, способы кондиционирования осадка.
60. Вакуум-фильтр: назначение, конструкция, описание рабочего процесса обезвоживания.
61. Горизонтальная центрифуга (декантер): назначение, конструкция, описание рабочего процесса обезвоживания.
62. Фильтр-пресс: назначение, конструкция, описание рабочего процесса обезвоживания.
63. Термическая обработка осадка: назначение, виды сооружений.
64. Сжигание осадка: условия применения, типы печей, стадии процесса сжигания.
65. Утилизация и депонирование осадка.
66. Сливная станция: назначение, конструкция, технологические операции, выполняемые на сливной станции, разбавление жидких отходов.

Бланк экзаменационного билета

Образец

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ	
«ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. П.А. Столыпина»	
Факультет агрохимии, почвоведения, экологии, природообустройства и водопользования	
УТВЕРЖДАЮ	
Кафедра природообустройства, водопользования и охраны водных ресурсов	Заведующий кафедрой _____
Экзаменационный билет № 7	
По дисциплине Б1.В.03.02 Очистка сточных вод	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация загрязнений сточных вод: - по физическому состоянию; - по природе загрязнения. 2. Сливная станция: назначение, конструкция, технологические операции, выполняемые на сливной станции, разбавление жидких отходов. 3. Задача. 	
Одобрено на заседании кафедры природообустройства, водопользования и охраны водных ресурсов Протокол № от ноября 20 г.	
ЗАДАЧА № 7	
<p>Для жилого квартала прямоугольной в плане формы с размерами 440 x 880 м, с плотностью застройки $P = 354$ чел/га и величиной удельного водопотребления $q = 310$ л/сут·чел:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Протрассировать наружную сеть водоотведения. 2. Определить значения расчетных расходов на участках сети. 3. Установить основные гидравлические параметры отводящего коллектора: диаметр и степень наполнения трубопровода, скорость движения сточных вод, гидравлический уклон. 	

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ответов на вопросы промежуточного контроля

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

Оценку «отлично» выставляют обучающемуся, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Обучающемуся необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала, быстро ориентироваться, отвечая на дополнительные вопросы. Обучающийся должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.

Оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, твердо знающий программный материал дисци-

плины, грамотно и по существу излагающий его. Не следует допускать существенных неточностей при ответах на вопросы, необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения.

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

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

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

10. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине

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

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

ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины Б1.В.03.02 Очистка сточных вод	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
Кадысева, А. А. Водоотведение и очистка сточных вод : учебное пособие / А. А. Кадысева. — Омск : Омский ГАУ, [б. г.]. — Часть 1 : Водоотведение — 2014. — 112 с. — ISBN 978-5-89764-438-4. — Текст : электронный. — URL: https://e.lanbook.com/book/64856 . - Режим доступа: для авториз. пользователей	https://e.lanbook.com
Корчевская, Ю. В. Водоотведение и очистка сточных вод : учебное пособие / Ю. В. Корчевская, А. А. Кадысева, А. А. Маджугина. — Омск : Омский ГАУ, [б. г.]. — Часть 2 : Очистка бытовых сточных вод — 2017. — 136 с. — ISBN 978-5-89764-613-5. — Текст : электронный. — URL: https://e.lanbook.com/book/102201 . - Режим доступа: для авториз. пользователей	https://e.lanbook.com
Шлёкова, И. Ю. Водоотводящие сети и инженерные сооружения : учебное пособие / И. Ю. Шлёкова, А. И. Кныш. — Омск : Омский ГАУ, 2019. — 70 с. — ISBN 978-5-89764-799-6. — Текст : электронный. — URL: https://e.lanbook.com/book/119217 . - Режим доступа: для авториз. пользователей	https://e.lanbook.com
Шлёкова, И. Ю. Водохозяйственные и гидравлические расчеты водоотводящих сетей : учебное пособие / И. Ю. Шлёкова, А. И. Кныш. — Омск : Омский ГАУ, 2019. — 63 с. — Текст : электронный. — URL: https://e.lanbook.com/book/113361 . - Режим доступа: для авториз. пользователей	https://e.lanbook.com
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. — URL: https://e.lanbook.com/book/153576 . - Режим доступа: для авториз. пользователей	https://e.lanbook.com
Шлёкова, И. Ю. Системы водоотведения : учебное пособие / И. Ю. Шлёкова, А. И. Кныш. — Омск : Омский ГАУ, 2018. — 57 с. — ISBN 978-5-89764-670-8. — Текст : электронный. — URL: https://e.lanbook.com/book/111411 . - Режим доступа: для авториз. пользователей	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. — URL: https://e.lanbook.com/book/136160 . - Режим доступа: для авториз. пользователей	https://e.lanbook.com
Яковлев С. В. Водоотведение и очистка сточных вод : учебник для вузов / С. В. Яковлев, Ю. В. Воронов. – 3-е изд., доп. и перераб. – Москва : АСВ, 2004. - 702, [2] с. - ISBN 5-93093-119-4 – Текст : непосредственный.	НСХБ
Водоснабжение и санитарная техника. – Москва : ВСТ, 1913. – . – Выходит ежемесячно. – ISSN 0321-4044. – Текст : непосредственный.	НСХБ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
 ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. П.А. СТОЛЫПИНА»

Кафедра природообустройства, водопользования и охраны водных ресурсов

ОПОП по направлению 20.03.02 – Природообустройство и водопользование

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

по дисциплине **Очистка сточных вод**

Тема: «согласно задания»

Студент _____ группы

ФИО

Дата сдачи КП _____

Отметка о допуске КП
к защите:

Руководитель КП
доцент, канд. с.-х. наук,

ФИО

Дата защиты _____

Оценка _____

Омск – _____

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

Руководитель курсового проекта

ФИО

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

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

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕРКИ И ЗАЩИТЫ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

преподавателем _____
по дисциплине **Б1.В.03.02 Очистка сточных вод**

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