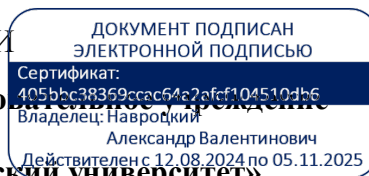




МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образование
высшего образования
«Волгоградский государственный технический университет»



Факультет транспортных, инженерных систем и техносферной безопасности

УТВЕРЖДЕНО

Факультет транспортных, инженерных систем и
техносферной безопасности

Декан Мензелинцева Надежда Васильевна
04.07.2024 г.

Сооружения очистки промышленных сточных вод

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой	Водоснабжение и водоотведение
Учебный план	08.03.01 Строительство
Профиль	Водоснабжение и водоотведение
Квалификация	Бакалавр
Срок обучения	4 года

Форма обучения	очная	Общая трудоемкость	4 ЗЕТ
Виды контроля в семестрах:	экзамены 8 курсовые проекты 8		

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	8(4.2)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	28	28	28	28
Практические	18	18	18	18
Лабораторные	4	4	4	4
Итого ауд.	50	50	50	50
Контактная работа	50.35	50.35	50.35	50.35
Сам. работа	58	58	58	58
Часы на контроль	35.65	35.65	35.65	35.65
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	144	144	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент Москвичева А.В. ктн

Рецензент(ы):

(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Сооружения очистки промышленных сточных вод

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки
08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 481)

составлена на основании учебного плана:

08.03.01 Строительство

Профиль: Водоснабжение и водоотведение

утвержденного учёным советом вуза от 31.05.2023 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Водоснабжение и водоотведение

номер протокола 2023 г.
Зав. кафедрой Юрьев Юрий Юрьевич

СОГЛАСОВАНО:

Факультет транспортных, инженерных систем и техносферной безопасности
Председатель НМС факультета: Мензелинцевой Надежды Васильевны

Протокол заседания НМС от
04.07.2024 г. № 11

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.	
Цель преподавания дисциплины	
Целью освоения дисциплины «Сооружения очистки промышленных сточных вод» является получение представления о методах и сооружениях обеспечивающих защиту водных объектов от загрязнения неочищенными сточными водами промышленных предприятий.	
Задачи изучения дисциплины	
Для достижения поставленной цели студент должен решить ряд задач:	
1) изучение основных источников образования и особенностей состава сточных вод промышленных предприятий;	
2) изучение систем и схем водоотведения промышленных предприятий;	
3) знание основных приемников промышленных сточных вод и условий сброса в них;	
4) изучение методов механической, физико-химической и химической очистки промышленных сточных вод и сооружений для их реализации;	
5) изучение методов и сооружений для обработки осадков промышленных сточных вод.	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.03
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	
2.1.2	
2.1.3	Реконструкция и интенсификация систем ВиВ
2.1.4	Технологический контроль работы водопроводных и канализационных сооружений
2.1.5	Водоотведение и очистка сточных вод
2.1.6	Водоснабжение
2.1.7	Химия воды и микробиология
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	
2.2.2	Итоговая аттестация
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)	
ПК-1: Способен проводить оценку технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения	
<i>ПК-1.1: Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере водоснабжения (водоотведения)</i>	
Результаты обучения: Знать: нормативно-техническую документацию по ВиВ. Уметь: применять справочную и нормативно-техническую документацию по проектированию систем и сооружений ВиВ. Владеть: навыком выбора нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере ВиВ.	
<i>ПК-1.2: Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) требованиям нормативно-технических документов</i>	
Результаты обучения: Знать: принципы действия технологических схем водоподготовки и очистки сточных вод. Уметь: использовать знания водного и земельного законодательства Российской Федерации для проверки их соблюдения при водопользовании и обустройстве природной среды. Владеть: навыком оценки соответствия технических (технологических) решений систем и сооружений ВиВ требованиям нормативно-технических документов	
<i>ПК-1.4: Оценка соответствия системы водоснабжения (водоотведения) требованиям норм санитарной и экологической безопасности</i>	
Результаты обучения: Знать: гигиенические требования к качеству воды централизованных систем хозяйственно-питьевого водоснабжения и показатели степени очистки сточных вод. Уметь: использовать правила охраны водных и земельных ресурсов для проверки их соблюдения при водопользовании и обустройстве природной среды. Владеть: навыком оценки соответствия систем водоснабжения и водоотведения требованиям норм санитарной и экологической безопасности.	
<i>ПК-1.5: Выбор и систематизация информации об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения)</i>	
Результаты обучения: Знать: систему стандартизации и технического регулирования в строительстве. Уметь: выполнять необходимые расчеты, подтверждающие показатели, установленные техническим заданием. Владеть: навыком выбора и систематизации информации о системах, схемах и сооружениях ВиВ.	
ПК-2: Способен выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения	

ПК-2.1: Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
Результаты обучения: Знать: принципы проектирования водозаборных, очистных сооружений, насосных станций систем водоснабжения и водоотведения. Уметь: определять исходные данные необходимые для проектирования систем и сооружений ВиВ Владеть: навыком выбора исходных данных для проектирования систем и сооружений ВиВ
ПК-2.2: Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
Результаты обучения: Знать: современные технические и технологические решения проектирования сооружений очистки природных и сточных вод. Уметь: принимать профессиональные проектные решения на основе знания технологических процессов эксплуатации объектов водоснабжения и очистки сточных вод. Владеть: навыком выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем и сооружений ВиВ.
ПК-2.3: Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием
Результаты обучения: Знать: методы инженерных расчетов, необходимые для проектирования и подбора типовых сооружений систем ВиВ Уметь: выбирать необходимые технические данные для обоснованного принятия решений по проектированию сооружений и систем ВиВ. Владеть: навыком выбора аналогов и типовых решений отдельных элементов и узлов систем в соответствии с техническим заданием на проектирование.
ПК-2.4: Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
Результаты обучения: Знать: сведения о типовых проектах, способах компоновки (блокирования) сооружений и систем ВиВ. Уметь: разрабатывать проектную документацию, в том числе генплан очистных сооружений. Владеть: навыком выбора типового компоновочного решения систем и сооружений водоподготовки и очистки сточных вод.
ПК-2.5: Расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения)
Результаты обучения: Знать: основные принципы расчета и подбора необходимого оборудования для водоподготовки и очистки сточных вод. Уметь: Выбирать способы и алгоритм работы в системе автоматизированного проектирования для оформления чертежей элементов систем ВиВ. Владеть: навыком расчета и выбора технологического оборудования для сооружений ВиВ.
ПК-2.6: Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
Результаты обучения: Знать: правила оформления ведомостей и спецификаций оборудования. Уметь: оформлять рабочие чертежи, ведомости работ и спецификации оборудования. Владеть: навыком подготовки и оформления проектной и рабочей документации систем ВиВ.
ПК-2.7: Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)
Результаты обучения: Знать: правила оформления ведомостей и спецификаций оборудования. Уметь: оформлять рабочие чертежи, ведомости работ и спецификации оборудования. Владеть: навыком подготовки и оформления проектной и рабочей документации систем ВиВ.
ПК-3: Способен выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения
ПК-3.1: Выбор и сравнение проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), обеспечивающих выполнение требований технического задания
Результаты обучения: Знать: основные технические и технологические требования к проектируемым водозаборным сооружениям, насосным станциям, сооружениям очистки природных и сточных вод как отечественного, так и зарубежного производства Уметь: выбирать технические данные для обоснованного принятия решений по проектированию сооружений ВиВ. Владеть: навыком выбора и сравнения проектных решений систем и сооружений ВиВ, обеспечивающих выполнение требований технического задания
ПК-3.3: Выполнение гидравлических расчетов водоотводящих сетей
Результаты обучения: Знать: принципы расчета и основные расчетные характеристики необходимые для расчета сетей водоотведения. Уметь: выполнять гидравлические расчеты сетей водоотведения используя необходимое программное обеспечение. Владеть: навыком выполнения гидравлических расчетов водоотводящих сетей

ПК-3.5: Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)				
Результаты обучения: Знать: перечень необходимых и достаточных параметров необходимых для расчета систем и сооружений ВиВ. Уметь: выбирать алгоритм расчета основных систем и сооружений ВиВ. Владеть: навыком расчета основных технологических параметров для работы систем и сооружений ВиВ.				
ПК-3.6: Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)				
Результаты обучения: Знать: правила оформления пояснительной записки проекта и структуру проектной документации. Уметь: Оформлять комплекты рабочих чертежей элементов и узлов систем ВиВ в соответствии с требованиями ГОСТ и ЕСКД Владеть: навыком подготовки текстовой части проектной документации систем и сооружений водоснабжения и водоотведения.				
ПК-3.7: Представление, защита и обоснование результатов проектных решений систем водоснабжения (водоотведения)				
Результаты обучения: Знать: правила представления, оформления и защиты выполненных проектных решений. Уметь: оформлять чертежи графической части проектной документации. Владеть: навыком обоснования и защиты результатов проектных решений систем ВиВ.				
ПК-4: Способен организовывать работы по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудования систем водоснабжения и водоотведения				
ПК-4.1: Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)				
Результаты обучения: Знать: основную нормативно-техническую документацию, относящуюся к строительству, наладке и запуску в эксплуатацию систем водоснабжения и водоотведения. Уметь: выбирать необходимую документацию по строительству и наладке систем ВиВ. Владеть: навыками выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке систем и сооружений ВиВ.				
ПК-5: Способен организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем водоснабжения и водоотведения				
ПК-5.1: Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)				
Результаты обучения: Знать: нормативно-техническую документацию по водоснабжению и водоотведению. Уметь: применять нормативно-техническую документацию по эксплуатации сооружений водоподготовки и очистки сточных вод. Владеть: навыком выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих работу по эксплуатации и ремонту сооружений ВиВ.				
ПК-5.2: Контроль соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)				
Результаты обучения: Знать: нормы и правила организации планирования деятельности ремонтно-эксплуатационных работ в сфере ВиВ. Уметь: контролировать соблюдение нормативных требований с целью обеспечения безопасности функционирования систем и сооружений Владеть: навыками контроля соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность работы систем и сооружений ВиВ				
ПК-5.4: Контроль гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)				
Результаты обучения: Знать: гидравлические режимы работы оборудования и сооружений ВиВ. Уметь: применять современные программные средства и методы контроля работы сооружений. Владеть: навыком контроля гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений ВиВ.				
ПК-5.6: Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)				
Результаты обучения: Знать: прогрессивное технологическое и средства необходимое для ликвидации аварий на системах ВиВ Уметь: оценивать масштабность и определять наилучшие способы проведения восстановительных работ. Владеть: навыком выбора способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системах ВиВ.				
ПК-5.7: Технический и технологический контроль выполнения работ по химическому анализу воды в системе водоснабжения (водоотведения)				
Результаты обучения: Знать: программы лабораторного контроля качества воды. Уметь: контролировать правильность проведения работ при выполнении химического анализа воды. Владеть: навыком технического и технологического контроля выполнения работ по химическому анализу воды в системах ВиВ.				
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	Раздел 1. Сооружения очистки промышленных сточных вод			

1.1	Характеристика промышленных сточных вод. /Тема/	8	0	
1.1.1	Источники образования, состав и свойства промышленных сточных вод. Классификация примесей. Условия сброса промышленных сточных вод в водные объекты, в городскую канализационную сеть. Особенности устройства водоотводящих сетей промышленных предприятий, канализационных насосных станций. /Лек/	8	5	К, Эж
1.1.2	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных занятий /Ср/	8	10	К, Эж
1.1.3	Расчет нормативов допустимого сброса (НДС) веществ и микроорганизмов в поверхностные водоемы /Пр/	8	3	К, Эж
1.2	Усреднение и смешение промышленных сточных вод с реагентами. /Тема/	8	0	
1.2.1	Усреднители. Конструкции, принцип действия, область применения. Смесители. Конструкции, принцип действия, область применения. /Лек/	8	5	К, Эж
1.2.2	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных занятий /Ср/	8	9	К, Эж
1.2.3	Изучение метода реагентной нейтрализации промышленных сточных вод /Лаб/	8	1	К, Эж
1.2.4	Расчет усреднителей при различных режимах поступления промышленных сточных вод /Пр/	8	3	К, Эж
1.3	Механическая очистка производственных сточных вод. /Тема/	8	0	
1.3.1	Механическая очистка. Процеживание: барабанные сетки, решетки. Нефте-, жиро-, масло- и смолотовушки. Принцип работы, область применения. Отстойники, гидроциклоны. Область применения, принцип работы. Фильтрование. Фильтры с загрузкой из полистирола, пенополиуретана, магнитные. Область применения, принцип работы. /Лек/	8	5	К, Эж
1.3.2	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных занятий /Ср/	8	10	К, Эж
1.3.3	Расчет смесителей различного типа /Пр/	8	3	К, Эж
1.4	Химическая очистка промышленных сточных вод. /Тема/	8	0	
1.4.1	Нейтрализация. Технологические схемы, область применения, расчет сооружений. Окисление. Технологические схемы очистки сточных вод различными окислителями: хлор, кислород, озон. /Лек/	8	4	К, Эж
1.4.2	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных занятий /Ср/	8	9	К, Эж
1.4.3	Изучение метода экстракционной очистки промышленных сточных вод /Лаб/	8	1.5	К, Эж
1.4.4	Расчет нефтеловушек. Расчет гидроциклонов /Пр/	8	3	К, Эж
1.5	Физико-химическая очистка промышленных сточных вод. /Тема/	8	0	
1.5.1	Коагуляция, эвапорация. Технологические схемы, расчетные параметры. Экстракция, флотация. Технологические схемы, расчетные параметры. Сорбция. Технологические схемы, область применения, расчетные параметры. Обратный осмос, ультра- и гиперфильтрация. Область применения. Выпаривание. Технологические схемы, область применения, расчетные параметры. Ионный обмен. Технологические схемы, область применения, расчетные параметры. /Лек/	8	5	К, Эж
1.5.2	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных занятий /Ср/	8	10	К, Эж
1.5.3	Расчет необходимого количества реагентов для проведения реагентной нейтрализации сточных вод. Расчет взаимной нейтрализации сточных вод. Расчет фильтров – нейтрализаторов /Пр/	8	3	К, Эж
1.6	Обработка осадков промышленных сточных вод. /Тема/	8	0	
1.6.1	Теоретические основы и характеристика осадков. Процессы и аппараты для обработки осадков. Утилизация осадков. /Лек/	8	4	К, Эж
1.6.2	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных занятий /Ср/	8	10	К, Эж
1.6.3	Изучение метода экстракционной очистки промышленных сточных вод /Лаб/	8	1.5	К, Эж
1.6.4	Расчет экстракционной колонны /Пр/	8	3	К, Эж
2	Раздел 2. Промежуточная аттестация			
2.1	Экзамен /Тема/	8	0	
2.1.1	Контактная работа с ППС /КоПа/	8	0.35	

2.1.2	Подготовка к экзамену /Экзамен/	8	35.65	
-------	---------------------------------	---	-------	--

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП -отчет по практике, Зд-задание, Р-реферат.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

Паспорт

фонда оценочных средств

по дисциплине «Сооружения очистки промышленных сточных вод»

1. Перечень компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины:

ПК-5: Способен организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем водоснабжения и водоотведения

ПК-5.1: Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)

ПК-5.2: Контроль соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)

ПК-5.4: Контроль гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)

ПК-5.6: Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)

ПК-5.7: Технический и технологический контроль выполнения работ по химическому анализу воды в системе водоснабжения (водоотведения)

ПК-4: Способен организовывать работы по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудования систем водоснабжения и водоотведения

ПК-4.1: Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)

ПК-3: Способен выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения

ПК-3.1: Выбор и сравнение проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), обеспечивающих выполнение требований технического задания

ПК-3.3: Выполнение гидравлических расчетов водоотводящих сетей

ПК-3.5: Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)

ПК-3.6: Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)

ПК-3.7: Представление, защита и обоснование результатов проектных решений систем водоснабжения (водоотведения)

ПК-2: Способен выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения

ПК-2.1: Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)

ПК-2.2: Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)

ПК-2.3: Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием

ПК-2.4: Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)

ПК-2.5: Расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения)

ПК-2.6: Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)

ПК-2.7: Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)

ПК-1: Способен проводить оценку технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения

ПК-1.1: Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере водоснабжения (водоотведения)

ПК-1.2: Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) требованиям нормативно-технических документов

ПК-1.4: Оценка соответствия системы водоснабжения (водоотведения) требованиям норм санитарной и экологической безопасности

ПК-1.5: Выбор и систематизация информации об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения)

2 – Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Курсовая работа»

Шкала оценивания (интервал баллов) Критерий оценивания

18-20 Курсовая работа выполнена на высоком уровне (расчет и чертеж выполнены без ошибок, ответы на 90-100% вопросов, задаваемых в процессе защиты, правильные)

14-17 Курсовая работа выполнена на хорошем уровне (имеются незначительные замечания, ответы на 75-90% вопросов, задаваемых в процессе защиты, правильные)

10-13 Курсовая работа выполнена на удовлетворительном уровне (работа в целом

соответствует предъявляемым требованиям, но имеются замечания, ответы на вопросы, задаваемые в процессе защиты, правильные в 65-75% случаев)
0-9 Курсовая работа выполнена на неудовлетворительном уровне (работа отсутствует, выполнена с принципиальными отклонениями от предъявляемых требований, имеются серьезные ошибки, ответы на вопросы, задаваемые в процессе защиты, правильные менее, чем в 65 %)

3 – Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Лабораторная работа»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
4 – 5	Лабораторная работа выполнена и защищена на высоком уровне (ответы на 80-100% правильные)
3	Лабораторная работа выполнена и защищена на хорошем уровне (ответы на 70-79 % правильные)
1 – 2	Лабораторная работа выполнена и защищена на удовлетворительном уровне (ответы на 50 -69 % правильные)
0	Лабораторная работа выполнена и защищена на неудовлетворительном уровне (ответы правильные менее, чем на 50 %)

Таблица 2.4 – Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Экзамен»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
35 – 40	Ответы на экзаменационные вопросы выполнены на высоком уровне (ответы на 90-100% правильные)
25-34	Ответы на экзаменационные вопросы выполнены на хорошем уровне (ответы на 70-89 % правильные)
15-24	Ответы на экзаменационные вопросы выполнены на удовлетворительном уровне (ответы на 50 -69 % правильные)
менее 15	Ответы на экзаменационные вопросы выполнены на неудовлетворительном уровне (ответы правильные менее, чем на 50 %)

3. 1. Примеры типовых контрольных заданий по оценочному средству «Курсовая работа»

Курсовая работа включает в себя следующие основные элементы:

- выбор технологической схемы очистки производственных сточных вод рассматриваемого предприятия;
- расчет основных сооружений технологической схемы очистки производственных сточных вод рассматриваемого предприятия;
- чертеж технологической схемы очистки производственных сточных вод рассматриваемого предприятия.

«Исходные данные»

Вариант 1. Мясоперерабатывающее предприятие

Вариант 2. Рыбоконсервный завод

Вариант 3. Нефтеперерабатывающий завод.

Вариант 4. Нефтебаза.

Вариант 5. Текстильное предприятие.

Вариант 6. Метизный завод.

Вариант 7. Металлургическое предприятие.

Вариант 8. Завод производства серной кислоты.

Вариант 9. Завод кальцинированной соды.

Вариант 10. Завод химических волокон.

Вариант 11. Завод производства фенола.

Вариант 12. Предприятие целлюлозно-бумажной промышленности.

Вариант 13. Гидролизный завод.

Вариант 14. Машиностроительный завод.

Вариант 15. Предприятие молочной промышленности.

Вариант 16. Предприятие железнодорожного транспорта.

Вариант 17. Автотранспортное предприятие.

Вариант 18. Животноводческий комплекс.

Вариант 19. Птицефабрика.

Вариант 20. Деревообрабатывающий завод.

Вариант 21. Производство бытовой химии.

Вариант 22. Предприятие сахарной промышленности.

Вариант 23. Предприятие по производству лекарственных препаратов.

Вариант 24. Производство минеральных пигментов.

Вариант 25. Производство строительных материалов.

Все необходимые требования к выполнению курсовой работы изложены в методических указаниях:

1. Водоотводящие системы промышленных предприятий [Электронный ресурс] : методические указания для выполнения курсовых и дипломных проектов / М-во образования и науки Рос. Федерации, Волгогр. гос. архит.- строит. ун-т ; сост. Э. П. Доскина, А. В. Москвичева. — Электронные текстовые и графические данные (585 Кбайт). — Волгоград : ВолгГАСУ,

2014. — Учебное электронное издание сетевого распространения. — Систем. требования: PC 486 DX-33; Microsoft Windows XP; Internet Explorer 6.0; Adobe Reader 6.0. — Официальный сайт Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Режим доступа: <http://www.vgasu.ru/publishing/on-line/> — Загл. с титул. экрана. Нормативный срок выполнения курсовой работы – 8 недель с момента получения задания. Контрольный срок сдачи – вторая неделя марта.

Защита курсовой работы проводится устно, в виде собеседования. Примерный перечень вопросов для самоподготовки к защите курсовой работы:

1. Перечень основных загрязняющих веществ, присутствующих в составе промышленных сточных вод рассматриваемого предприятия?
2. Какие сооружения в представленной технологической схеме выполняют роль сооружений предварительной очистки?
3. Какие сооружения в представленной технологической схеме выполняют роль сооружений основной очистки?
4. Какие сооружения в представленной технологической схеме выполняют роль сооружений доочистки?
5. Какие виды осадков образуются в процессе очистки промышленных сточных вод рассматриваемого предприятия?
6. Какие сооружения предусмотрены для обработки осадков, образуются в процессе очистки промышленных сточных вод рассматриваемого предприятия?
7. Пояснить схему работы сооружений представленной технологической схемы очистки промышленных сточных вод рассматриваемого предприятия?
8. В чем преимущества и недостатки представленной технологической схемы очистки промышленных сточных вод рассматриваемого предприятия?

3.2. Экзамен

Промежуточная аттестация по дисциплине – экзамен – проводится письменно в виде письменных ответов на вопросы. Экзаменационный билет включает 3 вопроса. Время подготовки – 90 минут.

Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену:

1. Источники образования производственных сточных вод.
2. Состав и свойства производственных сточных вод.
3. Категории сточных вод промышленного предприятия. Места образования производственных сточных вод.
4. Определение количества производственных сточных вод.
5. Режим водоотведения производственных сточных вод.
6. Системы и схемы водоотведения производственных сточных вод.
7. Пути уменьшения объема загрязнений производственных сточных вод.
8. Особенности устройства водоотводящих сетей промышленных предприятий.
9. Меры защиты водоотводящих сетей от коррозии.
10. Технические меры защиты сетей при транспортировке стоков, содержащих вредные газы и легковоспламеняющиеся жидкости.
11. Особенности проектирования и устройства насосных станций для перекачки производственных сточных вод.
12. Условия приема производственных сточных вод в городскую водоотводящую сеть.
13. Приемники производственных сточных вод. Отведение стоков в природные водные объекты.
14. Усреднение производственных сточных вод. Конструкции усреднителей, расчетные параметры.
15. Смешение сточных вод с реагентами. Конструкции смесителей, принцип расчета.
16. Механическая очистка сточных вод. Отстаивание. Нефтеловушки. Конструкции, расчет.
17. Механическая очистка производственных сточных вод. Сравнительная оценка конструкций нефтеловушек.
18. Механическая очистка сточных вод. Жиро–масло–смололовушки. Область применения, расчетные параметры.
19. Механическая очистка сточных вод. Гидроциклоны. Напорные гидроциклоны. Область применения..
20. Механическая очистка сточных вод. Гидроциклоны. Открытые гидроциклоны. Область применения.
21. Механическая очистка сточных вод. Фильтрация. Фильтры с загрузкой из полистирола, пенополиуретана. Область применения, принцип работы.
22. Химическая очистка сточных вод. Нейтрализация производственных сточных вод с добавлением реагентов. Применяемые реагенты и сооружения.
23. Химическая очистка сточных вод. Нейтрализация производственных сточных вод фильтрованием через нейтрализующие материалы.
24. Химическая очистка сточных вод. Очистка производственных сточных вод окислением. Применяемые окислители. Окисление сточных вод кислородом воздуха.
25. Химическая очистка сточных вод. Окисление. Технологические схемы окисления озоном, хлором.
26. Электрохимическое окисление. Область применения, принцип работы. Технологическая схема.
27. Физико–химическая очистка сточных вод. Обработка сточных вод экстракцией. Конструкции установок, схемы обработки.
28. Физико–химическая очистка сточных вод. Сорбция. Типы сорбции. Технологическая схема ступенчатой адсорбции с последовательным введением сорбента.
29. Физико–химическая очистка сточных вод. Сорбция. Технологическая схема ступенчатой адсорбции с противоточным введением сорбента.
30. Коагуляция производственных сточных вод. Электрокоагуляция. Принцип работы, область применения.
31. Физико–химическая очистка сточных вод. Флотация. Выделение пузырьков воздуха из раствора. Технологические схемы флотации, область применения.
32. Физико–химическая очистка сточных вод. Флотация. Механическое диспергирование воздуха. Технологические схемы флотации, область применения, принцип работы сооружений.
33. Физико–химическая очистка сточных вод. Флотация. Электрофлотация. Область применения, конструкции.
34. Флотация. Типы флотации. Область применения. Основные технологические схемы.

35. Физико-химическая очистка сточных вод. Сорбция в динамических условиях.
36. Физико-химическая очистка сточных вод. Сорбция в статических условиях.
37. Физико-химическая очистка сточных вод. Эвапорация. Конструкции установок.
38. Физико-химическая очистка сточных вод. Ионный обмен. Область применения, конструкции установок.
39. Физико-химическая очистка сточных вод. Выпаривание. Область применения, конструкция установок.
40. Методы и сооружения по обработке осадков производственных сточных вод.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
Л1.1		Гигиенические требования к охране поверхностных вод. Санитарные правила и нормы: СанПиН 2.1.5.980-00	М.: Минздрав России, 2002	
Л1.2	сост. Ю. В. Воронов [и др.]	Программа дисциплины "Водоотведение системы промышленных предприятий" для вузов по спец. 2908 "Водоснабжение, канализация, рац. использование и охрана водных ресурсов"	М.: [б. и.], 1989	
Л1.3	Спеллман Франк Р., Алексеев М. И.	Справочник по очистке природных и сточных вод. Водоснабжение и канализация: пер. с англ.	Санкт-Петербург: Профессия, 2014	
Л1.4	Сотникова, Дмитренко, Сотников	Теоретические основы процессов защиты среды обитания: учеб. пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2014	http://e.lanbook.com/view/book/53691/

6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Windows
6.3.1.2	Adobe Acrobat Reader DC
6.3.1.3	LibreOffice
6.3.1.4	СДО "Moodle"

6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)

6.3.2.1	Библиотека (НТБ)
6.3.2.2	ЭБС "Лань"
6.3.2.3	ЭБС "Book.ru"
6.3.2.4	Справочная правовая система КонсультантПлюс
6.3.2.5	Электронный каталог ИБЦ ВолгГТУ
6.3.2.6	Электронный каталог ИБЦ ИАиС

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	1.Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации / учебная мебель, учебная доска, интерактивная трибуна, проектор.
7.2	2. Аудитория для самостоятельной работы обучающихся / учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения сети "интернет" и обеспечение доступа в электронно-образовательную среду университета.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Организация образовательного процесса по дисциплине "Сооружения очистки промышленных сточных вод" регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплин, если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачет освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины. Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и практическими занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путём активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде. Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первой лекции лектор информирует студентов о рекомендуемой литературе, электронных источниках, информации по дисциплине, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым. Лекционный курс даёт наибольший объём информации и обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельном изучении

материала.

Практические занятия представляют собой детальное рассмотрение тем, изложенных на лекциях, они проводятся с целью закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины, кроме разделов, посвящённых непосредственно организации учебного процесса по направлению к профилю подготовки.

Активность на практических занятиях оценивается по видам работ: подготовка и представление доклада, формулировка вопросов, ответы на вопросы. Оценивание практических заданий входит в накопленную оценку. Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных занятиях материала, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, а также написание рефератов по дисциплине. Реферат выполняется с использованием методических указаний, представленных ниже.

Выполнение рефератов способствует развитию у студента умений и навыков самостоятельной работы, анализа специальной литературы и электронных источников, творческого подхода. В случае наличия существенных замечаний преподаватель возвращает реферат обучающемуся на доработку. Рефераты могут обсуждаться в присутствии всей учебной группы. Вопросы, задаваемые автору работы, не должны выходить за рамки тематики дисциплины.

Перечень методических указаний для освоения дисциплины:

1. Водоотведение: Учебник / Ю.В. Воронов, Е.В. Алексеев, В.П. Саломеев, Е.А. Пугачев. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 415 с.
 2. Сотникова, Елена Васильевна. Теоретические основы процессов защиты среды обитания [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / Е. В. Сотникова, В. П. Дмитренко, В. С. Сотников. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 574 с. (ЭБС "Лань") Гриф: Доп. УМО вузов по унив. политехн. образованию
 3. Спеллман, Франк Р.. Справочник по очистке природных и сточных вод. Водоснабжение и канализация [Текст] : пер. с англ. / Ф. Р. Спеллман ; под общ. ред. М. И. Алексеева. - 2-е изд. - Санкт-Петербург : Профессия, 2014. - 1022 с.
- Дополнительная литература
4. СНиП 2.04.03.-85 Канализация. Наружные сети и сооружения. М.: ОАО «ЦПП», 2007.-87с.
 5. СП 32.13330.2012 «Канализация. Наружные сети и сооружения». Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85*.
 6. Гигиенические требования к охране поверхностных вод. Санитарные правила и нормы: СанПиН 2.1.5.980-00.М.:Минздрав России, 2002.-28 с.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов. Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания докторами, психологами, социальными работниками, предоставляя подготовку ассистентами. В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 08.04.2014 АК-11/03ем), в курсе предполагается использовать социально активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью предоставления материала в различных формах: аудиальной визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

1. В печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата)
2. В печатной форме или в электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушением слуха, речи, зрения)
3. Методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушением зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

1. Письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушением слуха, речи)
2. Выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата).
3. Устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.