

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАР-
СТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ

Председатель МК

«__» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

«Основы водоснабжения и водоотведения промпредприятий»

Уровень образования

Бакалавриат
академический

Направление подготовки

08.03.01 Строительство

Направленность (профиль)
программы

«Водоснабжение и водоотведение»
Форма обучения: очная, очно-заочная

Год начала подготовки

2012

г. Москва
2015 г.

1. Фонд оценочных средств – неотъемлемая часть нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения студентами основной профессиональной образовательной программы высшего образования.

2. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Системы водоотведения промпредприятий» утвержден на заседании кафедры «Водоотведение и водная экология».

Протокол № 1 от « 31 » августа 2015 г.

3. Срок действия ФОС: 2015/2016 учебный год.

1. Структура дисциплины (модуля)

Разделы теоретического обучения

№	Наименование раздела теоретического обучения
1	Основы водоснабжения промышленных предприятий.
2	Основы водоподготовки промышленных предприятий
3	Основы формирования и отведение сточных вод промышленных предприятий
4	Основы процессов очистки производственных сточных вод

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы – освоение компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) – получение знаний, умений, навыков.

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
Знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест.	ПК-1	Знает нормативную базу в области инженерных изысканий объектов водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий	З-1
		Знает основы проектирования инженерных сооружений водоснабжения и водоотведения, принципы действия и проектирования сооружений водоподготовки и очистки сточных вод промышленных предприятий	З-2
		Умеет использовать нормативно-технические документы, которыми регламентируются условия проектирования сооружений водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий	У-1
Владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем	ПК-2	Умеет самостоятельно конструировать узлы и компоновку сооружений водоподготовки и очистки производственных сточных вод с учетом типовых проектных решений и разработок и с применением современных технических средств.	У-2

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
автоматизированных проектирования			
Способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК-3	Умеет применять передовой отечественный и зарубежный опыт решения задач водоснабжения, отведения и очистки сточных вод промышленных предприятий.	У-3
		Имеет навыки рационального подхода к выбору технологических, конструктивных и проектных решений в водном хозяйстве промышленного предприятия	Н-1
		Имеет навыки проектирования очистных сооружений, инженерных систем и оборудования водного хозяйства промышленных предприятий.	Н-2
		Имеет навыки оформления законченных проектно-конструкторских работ, контроля соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Н-3
Знание научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	ПК-13	Знает современные тенденции и перспективные направления развития водного хозяйства предприятий, передовые методы и оборудование систем водоснабжения, отведения и очистки сточных вод предприятий.	З-3

3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

3.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции по ФГОС	Этапы формирования компетенций (разделы теоретического обучения)	
	1	2
ПК-1	+	+
ПК-2	+	+
ПК-3	+	+
ПК-13		+

3.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

3.2.1. Описание показателей и форм оценивания компетенций

Код компетенции по ФГОС	Показатели освоения (Код показателя освоения)	Форма оценивания									Обеспеченность оценивания компетенции	
		Текущий контроль						Промежуточная аттестация				
		Фронтальный опрос					Курсовая работа	Защита курсовой работы	Зачет	Экзамен		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
ПК-1	З-1	+								+		+
	З-2	+								+		+
	У-1						+	+				+
ПК-2	У-2						+	+				+
ПК-3	У-3						+	+				+
	Н-1						+	+				+
	Н-2						+	+				+
	Н-3						+	+				+
ПК-13	З-3	+							+		+	
ИТОГО		+					+	+	+			+

3.2.2. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме Защиты курсовой работы

Критерии оценивания:

- полнота выполнения задания на курсовую работ,
- правильность результатов курсовой работы,
- правильность структуры курсовой работы,
- правильность оформления курсовой работы,
- качество доклада/презентации курсовой работы,
- полнота и аргументированность ответов на вопросы комиссии.

Код показателя оценивания	Оценка			
	«2» (неудовлетв.)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
		«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
У-1	Обучающийся не соблюдает положения нормативно-технических документов, которыми регламентируются условия проектирования систем водоснаб-	Обучающийся в основном обоснованно использует нормативно-технические документы, которыми регламентируются условия проектирования систем водоснабжения и	Обучающийся обоснованно использует нормативно-технические документы, которыми регламентируются условия проектирования систем водо-	Обучающийся обоснованно и инициативно использует нормативно-технические документы, которыми регламентируются условия проектирования сооружений водоснабжения и

	жения и водоотведения промышленных предприятий. Допускает грубые ошибки, умение не выполнено.	водоотведения промышленных предприятий. Допускает несущественные ошибки при выполнении умения, не исправляемые обучающимся, элементы умения выполнены частично.	снабжения и водоотведения промышленных предприятий. Допускает несущественные ошибки при выполнении умения, самостоятельно исправляет, элементы умения в основном выполнены	водоотведения промышленных предприятий. Умение выполняется правильно - в соответствии с заданными требованиями к содержанию и алгоритму, умение выполнено полностью.
У-2	Обучающийся обладает достаточным умением самостоятельно конструировать узлы и компоновку сооружений водоподготовки и очистки производственных сточных вод с учетом типовых проектных решений и разработок и с применением современных технических средств. Допускает грубые ошибки, умение не выполнено	Обучающийся обладает умением самостоятельно конструировать узлы и компоновку сооружений водоподготовки и очистки производственных сточных вод с учетом типовых проектных решений и разработок и с применением современных технических средств. Допускает несущественные ошибки при выполнении умения, не исправляемые обучающимся, элементы умения выполнены частично	Обучающийся обладает умением самостоятельно конструировать узлы и компоновку сооружений водоподготовки и очистки производственных сточных вод с учетом типовых проектных решений и разработок и с применением современных технических средств. Допускает несущественные ошибки при выполнении умения, самостоятельно исправляет, элементы умения в основном выполнены.	Обучающийся обладает умением самостоятельно конструировать узлы и компоновку сооружений водоподготовки и очистки производственных сточных вод с учетом типовых проектных решений и разработок и с применением современных технических средств. Умение выполняется правильно - в соответствии с заданными требованиями к содержанию и алгоритму, умение выполнено полностью.
У-3	Обучающийся применяет не обоснованные или устаревшие решения задач очистки сточных вод промышленных предприятий. Допускает грубые ошибки, умение не выполнено.	Обучающийся применяет в основном типовые решения задач очистки сточных вод промышленных предприятий. Допускает несущественные ошибки при выполнении умения, не исправляемые обучающимся, элементы умения выполнены частично	Обучающийся обоснованно применяет передовой отечественный и зарубежный опыт решения задач очистки сточных вод промышленных предприятий. Допускает несущественные ошибки при выполнении умения, самостоятельно исправляет, эле-	Обучающийся обоснованно и инициативно применяет передовой отечественный и зарубежный опыт решения задач очистки сточных вод промышленных предприятий. Умение выполняется правильно - в соответствии с заданными требованиями к содержанию и алго-

			менты умения в основном выполнены.	ритму, умение выполнено полностью.
Н-1	Обучающийся не демонстрирует навыки рационального подхода к выбору технологических, конструктивных и проектных решений в системах водного хозяйства промышленного предприятия	Обучающийся имеет навыки рационального подхода к выбору технологических, конструктивных и проектных решений в системах водного хозяйства промышленного предприятия	Обучающийся имеет навыки рационального подхода к выбору технологических, конструктивных и проектных решений в системах водного хозяйства промышленного предприятия	Обучающийся имеет навыки рационального подхода и оптимизации технологических, конструктивных и проектных решений в системах водного хозяйства промышленного предприятия. Проявляет способность
Н-2	Обучающийся не обладает достаточно сформированными навыками проектирования очистных сооружений, инженерных сооружений и оборудования водного хозяйства промышленных предприятий	Обучающийся имеет минимально достаточные навыки проектирования очистных сооружений, инженерных сооружений и оборудования водного хозяйства промышленных предприятий.	Обучающийся имеет устойчивые навыки проектирования очистных сооружений, инженерных систем и оборудования водного хозяйства промышленных предприятий.	Обучающийся имеет навыки проектирования, обладает стремлением к освоению новых технологий создания проектных решений очистных сооружений, инженерных сооружений и оборудования водного хозяйства промышленных предприятий.
Н-3	Обучающийся не владеет навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ в достаточной мере, допускает значительные нарушения в проектной документации и отклонения от задания на выполнение курсовой работы.	Обучающийся в основном владеет навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ, контроля соответствия разрабатываемых решений и технической документации заданию, допускает отклонения от стандартов, технических условий и других нормативных документов.	Обучающийся владеет навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ, контроля соответствия разрабатываемых решений и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.	Обучающийся свободно владеет навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ, контроля соответствия разрабатываемых решений и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

3.2.3. *Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме Зачета*

Используется бинарная шкала «зачтено», «не зачтено».

Критерии оценивания:

- правильность ответа на вопрос,
- правильность выполнения заданий,
- значимость допущенных ошибок
- полнота выполнения учебных заданий.

Код показателя оценивания	Оценка	
	Не зачтено	Зачтено
3-1	Обучающийся не знает нормативную базу в области инженерных изысканий сооружений водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.	Обучающийся знает нормативную базу в области инженерных изысканий сооружений водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий, демонстрирует достаточные знания в объеме пройденной программы.
3-2	Обучающийся не знаком с принципами проектирования инженерных сооружений водоснабжения и водоотведения, принципы действия и проектирования сооружений водоподготовки и очистки сточных вод промышленных предприятий. Дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.	Обучающийся знает принципы проектирования инженерных систем водоснабжения и водоотведения, принципы действия и проектирования систем водоподготовки и очистки сточных вод промышленных предприятий. Демонстрирует достаточные знания в объеме пройденной программы.
3-3	Обучающийся не знает современные тенденции и перспективные направления развития систем водного хозяйства предприятий, передовые методы и оборудование систем водоснабжения, отведения и очистки сточных вод предприятий. Дает неполные и ошибочные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.	Обучающийся твердо знает современные тенденции и перспективные направления развития водного хозяйства предприятий, передовые методы и оборудование водоснабжения, отведения и очистки сточных вод предприятий. Демонстрирует достаточные знания в объеме пройденной программы.

3.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

3.3.1. Текущий контроль

Текущий контроль осуществляют в форме фронтального опроса и контроля за ходом выполнения курсовой работы

Примерные вопросы для фронтального опроса:

1.	Приведите схемы водоснабжения промышленных предприятий.
2.	Приведите примеры оборотных систем производственного водоснабжения.
3.	Основное уравнение водного баланса в оборотной системе производственного водоснабжения.
4.	Что такое продувка оборотной системы водоснабжения и ее назначение?

5.	Перечислите виды потерь воды в оборотных системах водоснабжения.
6.	Перечислите методы дегазации воды.
7.	Назовите основные параметры работы дегазаторов.
8.	Каким способом можно удалить из воды растворенный кислород?
9.	Каким способом можно удалить из воды сероводород?
10.	Перечислите методы умягчения воды.
11.	Перечислите методы обессоливания воды.
12.	В чем отличие опреснения воды от обессоливания?
13.	Область применения ионообменного метода обессоливания.
14.	Область применения дистилляции.
15.	Область применения обратного осмоса и электродиализа.
16.	Какими документами регламентируется прием сточных вод предприятия в коммунальную систему водоотведения?
17.	Какими документами регламентируется выпуск сточных вод предприятия в поверхностный водоем?
18.	В чем особенность трубопроводных систем предприятия по сравнению с коммунальными?
19.	Каковы основные принципы проектирования трубопроводов на промплощадке?
20.	В чем существенные отличия производственных сточных вод от коммунальных?
21.	Какие целевые задачи решают при выборе методов водоподготовки и очистки сточных вод предприятия?
22.	Каковы перспективы развития систем водного хозяйства предприятий в России и за рубежом?
23.	Каковы целевые задачи и критерии оптимизации водного хозяйства промышленных предприятий?
24.	Какова взаимосвязь экологических мероприятий на производстве и его рентабельности?
25.	Каковы тенденции развития систем водного хозяйства в зарубежной практике.
26.	Приведите схемы водоснабжения промышленных предприятий.

3.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации в ФГБОУ ВПО «МГСУ».

Промежуточная аттестация, осуществляется в конце 8 семестра и завершает изучение дисциплины «Системы водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий».

Промежуточная аттестация осуществляется в два этапа: защита курсовой работы и зачет по дисциплине.

Целевые задачи курсовой работы включают формирование следующих умений и навыков:

определение и оценка основных потребителей воды, обоснование выбора системы водоотведения промышленного предприятия (ПК-1, ПК-2), формирование схемы и принятие оптимальных решений по развитию систем водного хозяйства предприятий (ПК-3, ПК-13).

Примерная тематика курсовых работ по водоснабжению промпредприятий:

1. Подготовка воды для водогрейных котлов.
2. Подготовка воды для бойлеров.
3. Подготовка воды для паровых котлов среднего давления.
4. Подготовка воды для паровых котлов с высокой температурной напряженностью.

5. Подготовка воды для паровых котлов высокого давления.
6. Подготовка обессоленной воды для ... (отрасль промышленности).

Примерная тематика курсовых работ по водоотведению промпредприятий:

Основная тема Водоотведение промышленного предприятия (профиль и показатели по вариантам задания):

7. Водоотведение машиностроительного предприятия (показатели по вариантам).
8. Водоотведение городского молокозавода (показатели по вариантам).
9. Водоотведения нефтепромыслового месторождения (показатели по вариантам).

Вопросы к защите курсовых работ:

№	Вопросы
1.	Чем обоснован выбор схемы водоподготовки?
2.	Объясните принцип расчета приведенных затрат на систему водоподготовки.
3.	Предложите альтернативную схему для заданного качества воды и цели водоподготовки.
4.	Приведите параметры работы осветлителя со слоем взвешенного осадка.
5.	Приведите параметры работы напорного осветлительного фильтра.
6.	Опишите работу реагентного хозяйства узла предварительной обработки воды.
7.	Назовите параметры качества воды на входе и выходе системы водоподготовки.
8.	Приведите параметры работы натрий-катионитового фильтра.
9.	Опишите процедуру регенерации натрий-катионитового фильтра.
10.	Приведите параметры работы Н-катионитового фильтра.
11.	Опишите процедуру регенерации Н-катионитового фильтра.
12.	Опишите механизм умягчения воды натрий-катионированием.
13.	Назначение задвижек на обвязке катионитного фильтра.
14.	Факторы, влияющие на обменную емкость катионитного фильтра.
15.	От чего зависит межрегенерационный интервал катионитного фильтра?
16.	На какие параметры работы натрий-катионитового фильтра влияет жесткость исходной воды?
17.	Приведите параметры работы обратноосмотической установки?
18.	От чего зависит выход фильтрата обратноосмотической установки?
19.	Перечислите требования к качеству исходной воды, подаваемой на обратноосмотическую установку.
20.	Охарактеризуйте состав сточных вод после ионообменных фильтров.
21.	Охарактеризуйте состав сточных вод после обратноосмотической установки.
22.	Приведите параметры работы ОН-анионитовых фильтров первой и второй степени.
23.	Опишите процедуру регенерации ОН-анионитового фильтра.
24.	Назначение декарбонизатора и параметры его работы.
25.	Обоснование выбора направления оптимизации водного хозяйства промпредприятия
26.	Технологическая оценка показателей санитарно-химических анализов сточных вод.
27.	Обоснование выбора технологии очистки сточных вод
28.	Обоснование выбора технологического оборудования для очистки сточных вод
29.	Какие альтернативные варианты были проанализированы при назначении

	системы очистки сточных вод отдельных цехов и предприятия?
30.	Какая система водного хозяйства применена в работе и ее обоснованность?
31.	Как увязана система водоотведения предприятия с коммунальными инженерными сетями?
32.	Какие новые технические решения использованы в курсовой работе?
33.	Какие новые технологии применены в процессах очистки воды?
34.	Какие ресурсосберегающие технологии использованы в водном хозяйстве предприятия?

Вопросы для оценки качества освоения дисциплины «*Основы водоснабжения и водоотведения промпредприятий*»:

Вопросы к зачету:

№	Вопросы
1.	Схемы водоснабжения промышленных предприятий.
2.	Прямоточная система производственного водоснабжения.
3.	Система производственного водоснабжения с повторным использованием воды.
4.	Оборотная система производственного водоснабжения.
5.	Баланс воды в оборотных системах. Продувка оборотных систем и ее назначение.
6.	Виды потерь воды в оборотных системах, причины их вызывающие.
7.	Подпитка оборотных систем добавочной водой и почему она необходима.
8.	Технологическая схема предварительной подготовки воды из поверхностного источника перед ионным обменом.
9.	Технологическая схема предварительной подготовки воды из поверхностного источника перед обратным осмосом.
10.	Технологическая схема очистки маломутной воды перед ионным обменом.
11.	Методы умягчения воды в водоподготовке. Область применения.
12.	Известковый и известково-содовый методы умягчения воды.
13.	Содово-натриевый и бариевый методы умягчения воды.
14.	Термические методы умягчения воды.
15.	Ионообменное умягчение воды. Свойство и марки катионитов. Полная и рабочая обменные емкости.
16.	Основные принципы расчета одноступенчатой установки умягчения воды методом Na-катионирования.
17.	Умягчение воды параллельным H-Na катионированием. Схема, область применения, параметры процесса.
18.	Умягчение воды последовательным H-Na катионированием. Схема, область применения, параметры процесса.
19.	Конструкция и оборудование напорного катионитового фильтра.
20.	Конструкция противоточного катионитового фильтра.
21.	Регенерация катионитовых фильтров. Параметры ведения процесса.
22.	Способы приготовления и подачи регенерационных растворов в катионитовые фильтры. Оборудование солевого и кислотного хозяйства катионитовых установок.
23.	Опреснение воды методом дистилляции. Виды опреснительных установок.
24.	Схема одноступенчатой испарительной установки.
25.	Схема работы термокомпрессионной испарительной установки.
26.	Технологические схемы глубокого обессоливания воды методом ионного обмена.
27.	Принципы расчета установок ионообменного обессоливания воды.
28.	Основы опреснения воды методом электродиализа. Теоретические основы процесса и устройство электродиализной установки.
29.	Принципы расчета электродиализной установки. Методы предотвращения отложе-

	ний в электродиализных установках.
30.	Основы опреснения воды методом обратного осмоса. Теоретические основы процесса и устройство обратноосмотической установки.
31.	Технологическая схема обработки воды методом обратного осмоса. Принципы расчета установки обратного осмоса.
32.	Технологические схемы глубокого обессоливания воды.
33.	Физические методы дегазации воды.
34.	Химические методы дегазации воды.
35.	Конструкция дегазаторов. Основные параметры работы.
36.	Методы удаления свободной углекислоты из воды.
37.	Методы удаления растворенного кислорода из воды.
38.	Методы удаления сероводорода из воды.
39.	Методы удаления кремниевой кислоты из воды.
40.	Требования к качеству охлаждающей воды в оборотных системах водоснабжения.
41.	Классификация охлаждающих систем, принципы их работы.
42.	Водоохранилища-охладители, принцип работы.
43.	Брызгальные бассейны. Оборудование, расчет, эксплуатация.
44.	Градири. Схемы башенных градирен. Водораспределительные системы.
45.	Вентиляторные градирни. Схемы вентиляторных градирен. Конструктивные особенности.
46.	Распределительные и оросительные устройства градирен.
47.	Прямоточная система производственного водоотведения.
48.	Система производственного водоотведения с повторным использованием воды.
49.	Оборотная система производственного водопотребления.
50.	Баланс воды в оборотных системах.
51.	Виды потерь воды в оборотных системах, причины их вызывающие.
52.	Подпитка оборотных систем добавочной водой.
53.	Требования к качеству технологической воды в оборотных системах водопотребления.
54.	Мероприятия по защите водоемов от загрязнения сточными водами промышленности.
55.	Конструкция и применение напорных гидроциклонов для очистки сточных вод.
56.	Схемы очистки производственных сточных вод в аэротенках.
57.	Классификация производственных сточных вод и общие принципы водоотведения.
58.	Применение пластмассовых труб для производственных водоотводящих труб.
59.	Формирование производственных сточных вод. Режимы водоотведения.
60.	Выбор методов очистки производственных сточных вод по данным санитарно-химического анализа.
61.	Статическая сорбция. Схемы процесса, материалы и область применения.
62.	Схемы водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий.
63.	Выбор методов очистки производственных сточных вод от органических загрязнений.
64.	Схема процесса, материалы и область применения динамической сорбции.
65.	Назначение, конструкция и принцип расчета открытых гидроциклонов.
66.	Особенности деструкции органических загрязняющих веществ в аэробных биореакторах.
67.	Использование производственных сточных вод и извлечение из них ценных веществ.
68.	Условия приема производственных сточных вод в городскую водоотводящую сеть.
69.	Электрохимическое коагулирование. Конструкции аппаратов, область применения и принцип расчета.

70.	Методы интенсификации работы отстойников для очистки производственных сточных вод.
71.	Экстракционный метод очистки производственных сточных вод.
72.	Основные направления доочистки производственных сточных вод.
73.	Основы водопользования промышленного предприятия.
74.	Основные направления и методы химической очистки производственных сточных вод.
75.	Очистка сточных вод, содержащих летучие загрязняющие вещества.
76.	Основные методы очистки сточных вод экстракцией и область их применения.
77.	Электрохимическое окисление. Конструкции аппаратов, область применения и принцип расчета.
78.	Водоотводящие системы промышленных предприятий с минимальным сбросом сточных вод.
79.	Конструкции и расчет электрофлотационных сооружений для очистки сточных вод.
80.	Назначение и методы концентрирования производственных сточных вод.
81.	Конструкция и принцип расчета флотационных установок с механическим диспергированием воздуха.
82.	Сущность метода и область применения огневого обезвреживания сточных вод.
83.	Особенности применения анаэробных процессов для очистки производственных сточных вод.
84.	Сущность метода, область применения и принцип расчета компрессионных флотационных установок.
85.	Назначение и методы нейтрализации сточных вод.
86.	Применение биосорбентов для очистки производственных сточных вод.
87.	Область применения методов адсорбционно-пузырькового разделения для очистки производственных сточных вод.
88.	Сущность метода и область применения жидкофазного окисления сточных вод.
89.	Методы интенсификации механической очистки производственных сточных вод.
90.	Особенности применения аэробных процессов очистки производственных сточных вод.
91.	Использование озона для очистки производственных сточных вод.
92.	Принципы формирования схем биологической очистки производственных сточных вод.
93.	Классификация химических методов очистки производственных сточных вод.
94.	Назначение, конструкции и принцип расчета нефтеловушек.
95.	Применение анаэробных реакторов в системах очистки сточных вод предприятий.
96.	Назначение, конструкции и принцип расчета жироловок.
97.	Конструкция и принцип расчета электрокоагуляционных установок для очистки сточных вод
98.	Очистка производственных сточных вод от соединений азота.
99.	Конструкции и применение открытых гидроциклонов для очистки сточных вод.
100.	Очистка производственных сточных вод от соединений фосфора.
101.	Конструктивные и технологические особенности фильтров для очистки производственных сточных вод.
102.	Методы и сооружения очистки сточных вод от ПАВ.
103.	Принципы разработки схемы водного хозяйства промышленного предприятия.
104.	Назначение, особенности конструкции и расчета смолоуловителя.
105.	Методы и сооружения очистки сточных вод от нефтепродуктов.
106.	Схемы глубокой очистки сточных вод с использованием биологических и физико-химических методов.

107.	Назначение, конструкции и расчет усреднителей.
108.	Методы и сооружения очистки сточных вод от тяжелых металлов.
109.	Особенности применения метантенков для очистки производственных сточных вод.
110.	Схема экстрактора смесительно-отстойного типа.
111.	Конструктивные особенности фильтров для очистки производственных сточных вод. Принцип расчета.
112.	Очистка производственных сточных вод от трудноокисляемых органических соединений.
113.	Очистка сточных вод с использованием комбинированных биологических процессов.
114.	Назначение, конструкция и принцип расчета окситенка.
115.	Область применения двухступенчатой схемы очистки сточных вод в аэротенках. Принципы расчета основных сооружений.
116.	Очистка производственных сточных вод коагулированием. Методы и сооружения.

3.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО «НИУ МГСУ».

Аттестационные испытания проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими практические и лабораторные занятия (кроме устного экзамена). Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.

Время подготовки ответа при сдаче зачета в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

При подготовке к устному зачету экзаменуемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем сдается экзаменатору.

Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.

Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения.

Процедура защиты курсовой работы определена Положением о курсовых работах (проектах).

Оценка по курсовой работе выставляется на основании результатов защиты на комиссии обучающимся курсовой работы при непосредственном участии преподавателей кафедры, руководителя курсовой работы, с возможным присутствием других

обучающихся из учебной группы. Одной из форм защиты может быть презентация курсовой работы. Результаты защиты (оценка) вносятся в аттестационную ведомость курсовой работы с указанием темы курсовой работы, а также в зачетную книжку в раздел «Курсовые проекты (работы)».

Описание процедуры промежуточной аттестации

На примере очной формы обучения

Действие	Сроки	Методика	Ответственный
Выдача задания на проектирование	2 неделя семестра	На практическом занятии	Ведущий преподаватель
Консультации	2-6 неделя семестра	На практических занятиях	Ведущий преподаватель, обучающийся
Контроль хода выполнения задания	2-6 неделя семестра	На практических занятиях выставление процента выполнения	Ведущий преподаватель
Выполнение задания	2-7 неделя семестра	Дома, в учебном классе и др.	Обучающийся, группа обучающихся
Сдача задания (опрос)	8 неделя семестра	На групповых консультациях.	Обучающийся (посредством интернет или лично)
Проверка задания	9 неделя семестра	Вне занятий, на консультации и др.	Ведущий преподаватель, ассистент преподавателя
Защита выполненного задания	9 -10 неделя семестра	На основе презентации и др.	Обучающийся, группа обучающихся
Формирование оценки	На защите и др.	В соответствии со шкалой и критериями оценивания)	Ведущий преподаватель, комиссия
Объявление результатов оценки выполненного задания	10 неделя семестра, на защите и др.	На практическом занятии.	Ведущий преподаватель
Выдача вопросов к зачету	8 неделя семестра	На практическом занятии.	Ведущий преподаватель
Консультации	Последняя неделя семестра, в сессию	На групповой консультации	Ведущий преподаватель
Промежуточная аттестация	В сессию	Устно с выдачей задач	Ведущий преподаватель, комиссия
Формирование оценки	На аттестации	В соответствии с критериями	Ведущий преподаватель, комиссия

4. Фонд оценочных средств для мероприятий текущего контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

4.1. Состав фонда оценочных средств для мероприятий текущего контроля

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости включает в себя:

- материалы для проведения текущего контроля успеваемости
- варианты контрольных заданий;
- вопросы для проведения фронтального опроса по разделам дисциплины;
- перечень компетенций и их элементов, проверяемых на каждом мероприятии текущего контроля успеваемости;
- систему и критерии оценивания по каждому виду текущего контроля успеваемости
- описание процедуры оценивания.

4.2. Система и критерии оценивания по каждому виду текущего контроля успеваемости

Критерии оценивания в форме фронтального опроса

Код показателя оценивания	Не зачтено	Зачтено
3-1	<ul style="list-style-type: none"> - Ответ не отображает навыков по систематизации изученного материала - Ответ не позволяет оценить знание нормативно-правовой документации 	<ul style="list-style-type: none"> - Ответ отображает навыки по систематизации изученного материала, как основной так дополнительной литературы - Ответ позволяет оценить навыка владения нормативно-правовой документацией и варианты ее применения при устном ответе на поставленный вопрос
3-2	<ul style="list-style-type: none"> - Структура ответа не соответствует объему изученного материала - Не проведена работа по обобщению изученного материала 	<ul style="list-style-type: none"> - Материал ответа систематизирован и структурирован; - Сделаны обобщения и сопоставления различных точек зрения по рассматриваемому вопросу
3-3	<ul style="list-style-type: none"> - Содержание ответа не соответствует заданному вопросу. - Тема вопроса не раскрыта - В ответе присутствуют грубые ошибки при формировании понятий и определений по теме 	<ul style="list-style-type: none"> - Содержание ответа соответствует заданному вопросу - Тема вопроса раскрыта, при ответе была использована дополнительная литература - В ответе полно и четко сформированы понятия и определения по теме

4.3. Процедура оценивания при проведении текущего контроля успеваемости

На примере очной формы обучения

Для текущего контроля в формах фронтального опроса и выполнения курсовой работы

Действие	Сроки	Методика	Ответственный
Фронтальный опрос	2-6 неделя семестра	На практических занятиях.	Ведущий преподаватель
Консультации по заданию курсовой работы	2-8 неделя семестра	На практических занятиях	Ведущий преподаватель, обучающийся
Контроль хода выполнения задания	2-10 неделя семестра	На практических занятиях	Ведущий преподаватель

ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ
защиты курсовой работы

ФИО _____ Группа _____

ФИО Преподавателя _____

Дата _____

Дисциплина _____

Наименование показателя	Выявленные недостатки и замечания (комментарии)	Отметка
I. КАЧЕСТВО РАБОТЫ/ ПРОЕКТА		
1. Соответствие содержания работы заданию		
2. Грамотность изложения и качество оформления работы		
3. Самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы		
4. Обоснованность и доказательность выводов		
Общая оценка за выполнение КП/КР		
II. КАЧЕСТВО ДОКЛАДА		
1. Соответствие содержания доклада содержанию работы		
2. Выделение основной мысли работы		
3. Качество изложения материала		
Общая оценка за доклад		
III. ОТВЕТЫ НА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО СОДЕРЖАНИЮ РАБОТЫ		
Вопрос 1		
Вопрос 2		
Вопрос 3		
Общая оценка за ответы на вопросы		
ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА ЗА ЗАЩИТУ		

Общий комментарий

Рекомендации

Бланк для оценки ответа обучающегося экзаменатором.

Критерии оценки	Не зачтено	Зачтено
Уровень усвоения материала, предусмотренного программой		
Умение выполнять задания, предусмотренные программой		
Уровень знакомства с дополнительной литературой		
Уровень раскрытия причинно-следственных связей		
Уровень раскрытия междисциплинарных связей		
Стиль поведения (культура речи, манера общения, убежденность, готовность к дискуссии)		
Качество ответа (полнота, правильность, аргументированность, его общая композиция, логичность)		
Общая оценка		