МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(КазГАСУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ И.Э.Вильданов
«06» _____ 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1. В.12 ИНЖЕНЕРНАЯ ЗАЩИТА КОМПОНЕНТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Направление подготовки

20.03.01. ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Направленность (профиль)

ИНЖЕНЕРНАЯ ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

Год набора 2015

Кафедра
Химии и инженерной
экологии в строительстве

г. Казань - 2018 г.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 “Техносферная безопасность” (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от “21”03.2016 г. № 246 и рабочим учебным планом по профилю подготовки “Инженерная защита окружающей среды” направления подготовки 20.03.01 “Техносферная безопасность” (уровень бакалавриата), утвержденным Учёным Советом университета (протокол № 5 от “30”05.2016 г.).

Разработал:
к.х.н., доцент кафедры *Химии и инженерной экологии в строительстве* Сундукова Е.Н.

Рассмотрена и одобрена на заседании
кафедры *Химии и инженерной экологии в строительстве*
“15” 06 2018 г.
Протокол № 6
Заведующий кафедрой
_____ /*Строганов В.Ф.*/
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии
ИСТИЭС
“20” 06 2018 г.
Протокол № 5
_____ /*Солдатов Д.А.*
(подпись)

Руководитель ОПОП
_____ / *Строганов В.Ф.*/
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина **«Инженерная защита компонентов окружающей среды»** *место дисциплины – вариативная часть,* *Блока 1. Дисциплины (модули)* *трудоемкость - 6 ЗЕ/ 216 часов* *форма промежуточной аттестации – КР, зачет (7с), экзамен(8с)*	
Цель освоения дисциплины	формирование у студентов профессиональных компетенций, связанных с выбором и разработкой технологии очистки промышленных выбросов и сбросов в окружающую среду, путей интенсификации и совершенствования очистных процессов, методов рекультивации загрязненных и деградированных почв.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-1 способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности; ПК-14 способностью определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе освоения дисциплины	Знать: - сущность экологических проблем, связанных с загрязнением компонентов окружающей среды, и пути их преодоления; - основные технологии очистки промышленных выбросов и сбросов в атмосферу и гидросферу, обращение со всеми видами отходов; - документы, регламентирующие нормативы качества и средства контроля качества окружающей среды. Уметь: - контролировать состояние используемых средств защиты, принимать решения по замене (регенерации) средств защиты; - экспериментально определять некоторые технологические показатели, характеризующие процесс очистки выбросов и сбросов. Владеть: - навыками научно-обоснованной оценки качества компонентов окружающей среды и изменений, происходящих с ними в результате техногенной деятельности человека. - навыками работы в химической лаборатории.
Краткая характеристика дисциплины (основные блоки и темы)	Разд.1. Ведение Разд. 2. Использование и подготовка воды в системах водоснабжения Разд. 3. Водоотведение населенных мест и пром. предприятий. Разд. 4.Технологии обезвреживания городских СВ и их осадков. Разд. 5: Технологии обработки производственных СВ и осадков. Разд. 6. Защита атмосферы от загрязнения Разд.7. Технологии удаления взвешенных веществ из атмосферных выбросов Разд. 8. Технологии удаления газообразных вредных веществ из атмосферных выбросов Разд. 9. Инженерные методы защиты почвенного покрова от антропогенного воздействия.

ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины *«Инженерная защита компонентов окружающей среды»* является формирование у студентов профессиональных компетенций, связанных с выбором и разработкой технологии очистки промышленных выбросов и сбросов в окружающую среду, путей интенсификации и совершенствования очистных процессов, методов рекультивации загрязненных и деградированных почв.

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО) бакалавриата по направлению подготовки 20.03.01. "ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ", направленность (профиль) подготовки «ИНЖЕНЕРНАЯ ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ» обучающийся должен овладеть следующими результатами по дисциплине *«Инженерная защита компонентов окружающей среды»*

Таблица 1.1. Карта формирования компетенций по дисциплине

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП *Содержание компетенций*	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	Знать: – сущность экологических проблем, связанных с загрязнением компонентов окружающей среды, и пути их преодоления; - основные технологии очистки промышленных выбросов и сбросов в атмосферу и гидросферу, обращение со всеми видами отходов.
		Уметь: контролировать состояние используемых средств защиты, принимать решения по замене (регенерации) средств защиты.
		Владеть: навыками научно-обоснованной оценки качества компонентов окружающей среды и изменений, происходящих с ними в результате техногенной деятельности человека.
ПК-14	способностью определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду	Знать: документы, регламентирующие нормативы качества и основные средства контроля качества окружающей среды.
		Уметь: экспериментально определять некоторые технологические показатели, характеризующие процесс очистки выбросов и сбросов.
		Владеть: навыками работы в химической лаборатории.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина *«Инженерная защита компонентов окружающей среды»* относится к вариативной части Блока 1 рабочего учебного плана.

Для освоения данной дисциплины необходимы умения, знания и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами «*Химия окружающей среды», «Методы и средства измерения качества окружающей среды»* и дисциплинами, изучаемыми параллельно *«Процессы и аппараты защиты окружающей среды», «Промышленная экология».*

Дисциплина является предшествующей и необходима для успешного освоения и прохождения преддипломной практики и выполнения выпускной квалификационной работы бакалавра.

Дисциплина изучается в 7 и 8 семестрах на 4 курсе при очной форме обучения.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 академических часа.

Распределение объема дисциплины по семестрам и видам занятий, а также часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся в соответствии с рабочим учебным планом представлено в таблице 3.1

Таблица 3.1. Объем дисциплины по видам учебной работы (в академ.часах)

Вид учебной работы		Распределение часов	Семестр 7	Семестр 8	Объем контактной работы
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе занятия лекционного и семинарского типов:		**86**	**44**	**42**	**86**
- лекции (**Л**)		34	14	20	34
- лабораторные занятия (**ЛЗ**)		24	16	8	24
- практические занятия (**ПЗ**)		28	14	14	28
Самостоятельная работа (всего), в том числе:		**130**	**64**	**66**	
- по разделу "К – курсовые работы, проекты"		**36**			**2**
- выполнение курсовой работы (**КР**)			36		
- по разделу "Р – индивидуальная работа"		**21**	**8**	**13**	**1**
- написание реферата (**Рф.**)		1/8		8	
- выполнение контрольной работы (**Кр.**)		2/13	6	7	
- по разделу "Т – текущая работа"		**73**	**20**	**53**	
- самостоятельное изучение разделов, - проработка и повторение лекционного материала, чтение учебников, дополнительной литературы, работа со справочниками, ознакомление с нормативными и методическими документами для написания рефератов; - подготовка к лабораторным и практическим занятиям; - подготовка отчетов по лабораторным работам;			20	53	
- подготовка к зачету/экзамену		36		36	
Вид промежуточной аттестации		1	**Зач.**	**Экз.**	**1**
Общая трудоёмкость дисциплины	академические часы	**216**	**108**	**108**	**90**
	зачётные единицы	**6**	**3**	**3**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины структурируется по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий для очной формы обучения.

Таблица 4.1 Содержание занятий лекционного типа (лекции) для очной формы обучения

Номер раздела	Наименование темы лекционного занятия, краткое содержание	Объем, акад. часы
Семестр 7		
Раздел 1 Введение	***Тема 1:*** Современное состояние гидросферы, основные экологические проблемы. Перспективы развития водопользования, меры по защите поверхностных и подземных вод от загрязнения.	2

Раздел 2 Использование и подготовка воды в системах водоснабжения	***Тема 2:*** Зоны санитарной охраны источников водоснабжения. Виды и нормы водопотребления. Общие технологические схемы подготовки воды для питьевого водоснабжения. Основные сооружения и процессы очистки.	2
Раздел 3 Водоотведение населенных мест и промышленных предприятий	***Тема 3:*** Водоотводящие сети бытовых, производственных атмосферных сточных вод с территории городов и предприятий. Использование водоотводящих сетей для удаления снега. Очистные сооружения на водосточных сетях.	2
Раздел 4 Технологии обезвреживания городских сточных вод и их осадков	***Тема 4:*** Технологические схемы очистки городских сточных вод. Основные сооружения и закономерности механической очистки. Методы интенсификации работы сооружений механической очистки.	2
	Тема 5: Использование биологических процессов для очистки воды. Закономерности аэробной очистки: основные процессы и сооружения. Сооружения для анаэробной очистки сточных вод и обработки осадков.	2
Раздел 5 Технологии обработки производственных сточных вод и их осадков	***Тема 6:*** Классификация методов очистки производственных сточных вод. Применение регенеративных и деструктивных методов. Коагуляционная и флокуляционная обработка воды. Методы интенсификации процесса коагуляции.	2
	Тема 7: Применение химических, физико-химических, термических методов для очистки производственных сточных вод. Основная технологическая схема обработки осадков производственных сточных вод.	2
Семестр 8		
Раздел 6 Защита атмосферы от загрязнения	***Тема 8:*** Анализ основных промышленных источников и загрязнителей атмосферы. Активные и пассивные методы защиты атмосферы от загрязнения. Классификация и характеристика выбросов. Сбор и отвод выбросов.	2
Раздел 7 Технологии удаления взвешенных веществ из атмосферных выбросов	***Тема 9:*** Классификация методов удаления взвешенных веществ из атмосферных выбросов. Основные характеристики пылеуловителей. Сухие и мокрые пылеуловители. Фильтры: тканевые, волокнистые, зернистые; электрофильтры.	2
	Тема 10: Подготовка выбросов перед очисткой в пылеулавливающих устройствах. Сравнительная характеристика эффективности использования пылеулавливающего оборудования. Интенсификация процессов очистки.	2
Раздел 8 Технологии удаления газообразных вредных веществ из атмосферных выбросов	***Тема 11:*** Технологии абсорбционной и адсорбционной очистки газов от диоксида серы и оксидов азота. Методы удаления вредных газообразных веществ. Основные абсорбенты и адсорбенты. Требования к их выбору. Абсорбционные установки.	2
	Тема 12: Термическое и каталитическое обезвреживание выбросов. Основные катализаторы и их свойства. Интенсификация процессов очистки выбросов от газообразных	2

	примесей. Снижение содержания оксидов азота и диоксида серы в выбросах предприятий теплоэнергетики	
Раздел 9 Инженерные методы защиты почвенного покрова от антропогенного воздействия	***Тема 13:*** Виды антропогенного воздействия на литосферу. Защита почвенного покрова от деградации. Этапы рекультивация нарушенных земель. Методы защиты, сбора и очистки почвы от разливов нефти	2
	Тема 14: Классификация отходов. Технологии обезвреживания и утилизации промышленных отходов. Методы обработки неорганических веществ (шлаков, золы и горелой земли, отходов гальванических производств, металлов и сплавов).	2
	Тема 15: Методы обращения с отходами органических веществ: нефтешламов, резины, пластмасс, лакокрасочных отходов, древесины и др. Технологии по переработке и утилизации строительных отходов.	2
	Тема 16: Предприятия и полигоны по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов. Технологии обезвреживания и захоронения радиоактивных отходов.	2
	Тема 17: Классификация и этапы обращения с твердыми бытовыми отходами. Сбор, сортировка и методы переработки твердых бытовых отходов. Получение и использование биогаза.	2
	ИТОГО	34

Таблица 4.2 Лабораторные работы для очной формы обучения

Номер раздела	Наименование лабораторных работ	Объем, акад.часы
Семестр 7		
2	**ЛЗ 1.** Определение органолептических показателей качества питьевых, природных и сточных вод.	2
4,5	**ЛЗ 2.** Определение некоторых технологических параметров процесса осветления воды: гидравлической крупности, эффекта и времени осаждения взвешенных веществ.	2
2,4,5	**ЛЗ 3.** Окисляемость, ХПК и БПК природных и сточных вод. Определение перманганатной окисляемости воды.	2
2,4,5	**ЛЗ 4, 5.** Определение оптимальных технологических параметров процесса хлорирования природных, питьевых и сточных вод (хлоропоглощаемости и оптимальной дозы хлора).	4
4,5	**ЛЗ 6,7**. Определение оптимальных параметров процесса коагуляционной обработки сточных вод: 1) проведение пробного коагулирования примесей воды; 2) определение оптимальной дозы коагулянта для осветления воды; 3) контроль за ходом процесса осветления воды (определение прозрачности и pH осветленных проб воды).	4
	ЛЗ 8. Контрольная работа по темам ЛЗ 1-7 и ПЗ 1-2	2
	Семестр 8	
7	**ЛЗ 9**. Изучение основных физико-химических характеристик взвешенных веществ.	2

7	**ЛЗ 10**. Термодинамические параметры газовых выбросов и методы их определения. Изучение методов определения концентрации взвешенных веществ в атмосферных выбросах.	2
9	**ЛЗ 11,12.** Определение оптимальных технологических параметров процесса обезвоживания осадков сточных вод на центрифуге.	4
	ИТОГО	24

Таблица 4.3 Практические занятия для очной формы обучения

Номер раздела	Тема и содержание практического занятия	Объем, акад.часы
Семестр 7		
2	**ПЗ 1.** Нормирование качества вод водных объектов. Требования к качеству питьевой воды. Характеристика СанПиН 2.1.4.10.74 -01.	2
4,5	**ПЗ 2**. Выдача задания на курсовой проект на тему: «Рациональное использование водных ресурсов и выбор технологии очистки сточных вод».	2
2	**ПЗ 3.** Изучение балансовой схемы водоснабжения и водопотребления промышленных предприятий.	2
2	**ПЗ 4, 5.** Оборотные системы водоснабжения промышленных предприятий. Изучение основных характеристик: процента, коэффициента и кратности использования воды, безвозвратных потерь воды. Определение оптимальных параметров и расчет водно-солевого баланса оборотного контура охлаждения компрессоров	4
4,5	**ПЗ 6.** Изучение основных технологических схем очистки сточных вод различного качества	2
	ПЗ 7. Контрольная работа по темам ЛЗ 1-7 и ПЗ 1,4,5	2
Семестр 8		
6	**ПЗ 8, 9.** Определение степени загрязнения атмосферы расчетным способом по методике ОНД-86: 1) определение максимальных приземных концентраций загрязняющих веществ, выбрасываемых промпредприятиями; 2) определение зависимости концентрации загрязняющих веществ от расстояния от источника выброса; 3) определение места расположения предприятия по отношению к населенному пункту с учетом розы ветров.	4
9	**ПЗ 10.** Изучение схемы первичного экологического контроля за несанкционированными свалками. Оценка экологического нарушения, причиненного земельным ресурсам и растительности, в результате хозяйственной деятельности.	2
	ПЗ 11. Оценка экологического нарушения, причиненного земельным ресурсам и растительности, в результате хозяйственной деятельности.	2
	ПЗ 12,13. Защита рефератов с презентациями	2
	ПЗ 14. Контрольная работа по темам ЛЗ 9 – 12 и ПЗ 8,9 - 11	2
	ИТОГО	28

Таблица 4.4 Самостоятельная работа студента для очной формы обучения

Номер раздела	Вид самостоятельной работы студента	Название (содержание работы)	Объем, акад.часы
	по разделу "К – курсовые работы, проекты"		36
4,5	Курсовая работа	Согласно индвидуальному заданию	36
	по разделу "Р – индивидуальная работа"		21
Рф (6-9)	реферат	Согласно индвидуальному заданию	8
2,4,5	Контрольная работа №1	Задания для Кр №1 (разделы 2, 4, 5; темы ЛЗ 1-7 и ПЗ 1,4,5)	6
7,8,9	Контрольная работа №2	Задания для Кр №2 (разделы 7,8,9; темы ЛЗ 9 – 12 и ПЗ 8,9 - 11)	7
	по разделу "Т – текущая работа"		73
	Подготовка к лекциям	Осмысление и закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий	3
	Самостоятельное изучение теоретического материала	Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск и сбор информации по дисциплине в периодических печатных и интернет-изданиях, на официальных сайтах	10
4,5,7,9	Подготовка к лабораторным работам	Оформление отчетов по лабораторным работам	5
7,8,9	Подготовка к практическим занятиям	Изучение лекционного материала, выполнение домашнего задания	5
1-5	Подготовка к сдаче зачета	Повторение и закрепление изученного материала	15
6-9	Подготовка к сдаче экзамена	Повторение и закрепление изученного материала	35
		ИТОГО	130

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Виды и формы контроля по дисциплине

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных навыков (владений) осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в КГАСУ.

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, выполнении заданий на практических занятиях, выполнении и сдаче отчетов по лабораторным работам, выполнении индивидуальных заданий в форме контрольных работ, написании и защите рефератов. Текущему контролю подлежит посещаемость студентами

аудиторных занятий и работа на занятиях.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине *«Инженерная защита компонентов окружающей среды»*) является промежуточная аттестация в форме зачета и оценки по КР, проводимая с учетом результатов текущего контроля в 7 семестре экзамена в 8 семестре (очная форма обучения)

Таблица 5.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролирумой компетеции	Оценочные средства	
			наименование оценочного средства*	количество заданий или вариантов
1	4,5	ОПК-1 ПК-14	КР	30 расчетных вариантов и тем согласно ИЗ
2	1 – 5		Рф №1	Согласно ИЗ + 15 тем
3	6 – 9		Рф.№2	Согласно ИЗ + 15 тем
4	4,5		Кр №1	10 вариантов заданий по 6 ПЗ
5	7 - 9		Кр.№2	10 вариантов заданий по 7 ПЗ и ТЗ
7	Все разделы		Экзамен/зачет	37 ТЗ к зачету и 13 технологических задач, 45 вопросов к экзамену; 23 экзаменационных билета по 3 ТВ в каждом

5.2. Типовые задания и материалы для оценки сформированности компетенций в процессе освоения дисциплины

5.2.1. Оценочные средства для проведения текущей аттестации

Индивидуальные темы рефератов приближены к темам выпускных квалификационных работ и представляют собой прообраз литературного обзора к ВКР и могут входить в состав КП. Например:

- обзор методов очистки сточных вод от тех или иных загрязнений;
- анализ технологических схем очистки сточных вод того или иного производства;
- методы интенсификациии тех или иных методов очистки сточных вод;
- обзор методов очистки промышленных выбросов в атмосферу от тех или иных загрязнений;
- обзор литературы о достижениях в области создания современных пылеулавливающих и газоочистных аппаратов;
- обзор литературы о достижениях в области сбора, утилизации и переработки ТБО;
- обзор литературы о достижениях в области рекультивации свалок, загрязненных и деградированных земель;
- обзор литературы о достижениях в области переработки, утилизации или ликвидации промышленных отходов;
- обзор литературы о достижениях в области контроля за экологическим состоянием санкционированных и несанкционированных свалок и мест захоронения опасных промышленных отходов и др.

Примерный перечень вопросов для подготовки рефератов с презентациями

Реферат

1. Современные сорбционные материалы для очистки промышленных выбросов
2. Экологические проблемы утилизации ТБО
3. Плюсы и минусы раздельного сбора ТБО
4. Рекультивация территории отработавших свалок ТБО
5. Современные достижения в области очистки промышленных газообразных выбросов

Варианты заданий для контрольных работ

В комплект заданий к контрольным работам по темам лабораторных и практических занятий входит 10 вариантов, в каждом из которых по 5 - 6 вопросов.

Вариант № 1 Кр. №1

1. От чего зависит вид кривой седиментации? Нарисуйте их. Какую информацию можно извлечь из них?
2. Что такое «продувка» и для чего она служит в оборотном контуре охлаждения компрессорных машин?
3. Охарактеризуйте органолептические показатели качества воды. Какую роль они играют при оценке качества исходной и очищенной сточной воды?
4. Что такое щелочной резерв обрабатываемой воды? В каких случаях и чем подщелачивают воду?
5. Дайте определение БПК. Как определяется данный показатель качества сточной воды?
6. Что такое хлоропоглощаемость воды? Как она определяется?

Вариант №1 Кр №2

1. Дайте характеристику таким свойствам пыли, как слипаемость и смачиваемость. Какую роль они играют при очистке выбросов от пыли?
2. Перечислите методы определения дисперсности пыли.
3. Опишите методы определения концентрации взвешенных веществ в газовых выбросах.
4. Какую из пневмометрических трубок лучше использовать для измерения небольших скоростей газов?
5. Опишите устройство и работу ленточных фильтр-прессов.
6. Перечислите требования к обустройству СЗЗ.
7. Как оценивается степень загрязнения почвы химическими веществами?

Критерии оценивания текущего контроля приведены в Положении об оценочных средствах

5.2.2.Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Примерная тематика курсовых работ (проектов), типовые задания на проектирование

Тема курсовой работы: **«Рациональное использование водных ресурсов и выбор технологии очистки сточных вод, образующихся на различных предприятиях».**

Курсовая работа состоит из двух частей:

1 – посвящена изучению вопросов рационального использования и очистки воды в оборотном контуре обмывки железнодорожных вагонов;

2 – рассмотрению технологии очистки сточной воды, образующейся на предприятии, на котором: а) студент проходил производственную практику,

б) предприятие задается преподавателем,

в) качество и объем сточной воды задается преподавателем.

В состав курсовой работы входит соответственно:

1) расчет водно-солевого баланса оборотного контура обмывки железнодорожных вагонов: определение расходов на продувку и подпитку системы, расчет количества образующихся осадков и шламов, а также расход моющего средства проводится индивидуально по заданию (приводится в пояснительной записке);

2) описание характеристики состава сточных вод и всех технологических этапов очистки воды с указанием назначения очистного сооружения и процессов, протекающих в каждом сооружении или аппарате (приводится в пояснительной записке);

3) составление принципиальной блок-схемы технологии очистки воды в оборотном контуре обмывки железнодорожных вагонов (лист 1 формата А1);

4) тоже самое для конкретного предприятия (лист 2) и раздел в пояснительной записке.

Зачет по дисциплине в 7 семестре проводится по заданиям, содержащим 2 вопроса, и практической задаче, необходимой для контроля умения разрабатывать технологию очистки природных и сточных вод по заданным загрязнениям и объемам.

Примерный перечень вопросов к зачету

1.Основные экологические проблемы гидросферы и их причины.
2. Меры по охране водных ресурсов.
3. Классификация и характеристика примесей воды.
4. Зоны санитарной охраны водоисточников.
5. Системы и схемы водоснабжения населенных пунктов и назначение сооружений системы водоснабжения.

Пример задания к зачету

Задание № 1

1.Использование систем канализации для борьбы со снегом в населенных пунктах.
2. Режимы и механизм метанового брожения.

Пример технологической задачи

Задача № 1

Поверхностный сток предприятия по производству строительных материалов содержит: большое количество взвешенных веществ, состоящих из песка, гипса, цемента, глины, а также маслонефтепродукты. На предприятии работает оборотный контур обмывки автотранспорта, доставляющего на завод сырье.

Предложите принципиальную технологическую схему очистки воды в оборотном контуре с учетом очистки и поверхностного стока.

Экзамен по дисциплине проводится в 8 семестре по экзаменационным билетам, содержащим 3 вопроса.

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Основные источники и виды загрязнения атмосферы
2. Способы отбора и отвода газообразных выбросов от источников
3. Факторы, влияющие на рассеивание примесей в атмосфере
4. Активные способы уменьшения степени загрязнения атмосферы
5. Пассивные способы уменьшения степени загрязнения атмосферы

Пример экзаменационного билета

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Химии и инженерной экологии в строительстве

Специальность: Инженерная защита окружающей среды

Дисциплина: **Инженерная защита компонентов окружающей среды**

Экзаменационный билет № 6

1. Утилизация и переработка строительных отходов.
2. Удаление пыли из газовых выбросов мокрыми методами.
3. Аммиачные методы очистки газов от диоксида серы.

Ведущий преподаватель, доцент каф. ХИЭС, к.х.н. Сундукова Е.Н.

Зав. каф. ХИЭС, профессор, д.х.н. Строганов В.Ф.

Таблица 5.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Контролируемые результаты освоения компетенции (или ее части)	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
Код и наименование компетенции ОПК-1 (способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности)	
Знать: - сущность экологических проблем, связанных с загрязнением компонентов окружающей среды, и пути их преодоления; - основные технологии очистки промышленных выбросов и сбросов в атмосферу и гидросферу, обращение со всеми видами отходов.	1. Основные источники и виды загрязнения атмосферы. 2. Требования к обустройству санитарно-защитных зон промышленных предприятий. 3. Закономерности и сооружения аэробной очистки сточных вод
Уметь: контролировать состояние используемых средств защиты, принимать решения по замене (регенерации) средств защиты.	Классификация и критерии газовых выбросов.
Владеть: навыками научно-обоснованной оценки качества компонентов окружающей среды и изменений, происходящих с ними в результате техногенной деятельности человека.	Мониторинг за состоянием полигонов захоронения отходов.
Код и наименование компетенции ПК-14 (способностью определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду)	
Знать: документы, регламентирующие нормативы качества и основные средства контроля качества окружающей среды.	Характеристика СанПиН на воду питьевую. Основные требования к качеству питьевой воды.
Уметь: экспериментально определять некоторые технологические показатели, характеризующие процесс очистки выбросов и сбросов.	1. Виды и характеристика сточных вод. 2. Классификация и основные характеристики пылеулавливающих аппаратов
Владеть: навыками работы в химической лаборатории.	Основные показатели качества сточных вод.

5.3. Критерии оценивания уровня сформированности компетенций

Оценка результатов обучения по дисциплине *«Инженерная защита компонентов окружающей среды»* в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных дисциплинарных компетенций проводится в 7 семестре по 2-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время зачета.

Таблица 5.3.1. Шкала оценивания зачета

Результат зачета	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
«зачтено»	Обучающийся показал знания основных положений дисциплины, умение решать конкретные технологические практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умение правильно оценить полученные результаты расчетов или экспериментальных данных по химическому и технологическому анализу природных и сточных вод.

«не зачтено»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины

Оценка результатов обучения по дисциплине *«Инженерная защита компонентов окружающей среды»* в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных дисциплинарных компетенций проводится в 8 семестре по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что полученная оценка за компонент проверяемой в билете дисциплинарной компетенции обобщается на соответствующий компонент всех дисциплинарных компетенций, формируемых в рамках данной дисциплины.

Таблица 5.3.3 Шкала оценивания экзамена

Оценка	Уровень освоения компетенций	Критерии оценивания
«отлично»	высокий уровень	Обучающийся показал всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины, умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, логически мыслить, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов или экспериментов, предлагать свои решения.
«хорошо»	повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных разделов программы дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, но допускающему некритичные неточности в ответе и решении задач
«удовлетворительно	пороговый уровень	Обучающийся показал фрагментарный, разрозненный характер заний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушающий логическую последовательность в изложении программного материала, при этом владеющий основными понятиями дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой
«неудовлетворительно»	минимальный уровень не достигнут	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях большей части основного содержания дисциплины, допускаются грубые ошибки в формулировке основных понятий, решении типовых практических задач (неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины)

6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература (учебники и учебные пособия)

Таблица 6.1. Перечень основной учебной литературы

№ п/п	Наименование	Кол-во экз. в библиотеке + на кафедре
1	Кривошеин Д.А., Кукин П.П., Лапин В.Л. и др. Инженерная защита поверхностных вод от промышленных стоков: Уч. пос. – 2-изд., стер. – М.: Высшая школа, 2008. – 344 с.	16 экз.
2	Юшин В.В., Лапин В.Л., Попов В.М. и др. Техника и технология защиты воздушной среды. – М.: Высшая школа, 2008.-344	37 экз.
3	Ветошкин А.Г. Теоретические основы защиты окружающей среды: Уч. пос. – М.: Высшая школа, 2008. – 397 с.	12 экз.
4	Ветошкин А.Г. Основы инженерной защиты окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Г. Ветошкин. - Электрон. текстовые данные.- М. : Инфра-Инженерия, 2016.-456 с.- 978-5-9729-0124-1.-Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/51730.html	ЭБС IPRbooks

6.2. Дополнительная литература

Таблица 6.2. Перечень дополнительной литературы

№ п/п	Наименование	Кол-во экз. в библиотеке + на кафедре
1	Воронов В.Ю., Яковлев С.В. Водоотведение и очистка сточных вод: Учебник для вузов: – Изд. АСВ, 2006. – 704 с.	47 экз.
2	Зубрев Н.И., Байгулова Т.М., Зубрева Н.П. Теория и практика защиты окружающей среды: Уч. пос. – М.: Желдориздат, 2004. – 392 с.	1 экз. (на кафедре)
3	Щелоков Я.М Экологические проблемы энергоемких производств: Справочное издание. – М.: Теплотехник, 2008. – 304 с.	1 экз. (на кафедре)
4	Мухутдинов А.А., Сольяшинова О.А. Технология очистки газов: Уч.пос. Казань: КГТУ, 2007. – 236 с.	1 экз. (на кафедре)
5	Зиганшин М.Г. Теоретические основы пылегазоочистки: Уч. пос. Казань: КГАСУ, 2005. – 262 с.	223 экз.
6	Гетманцев С.В., Нечаев И.А., Гандурина Л.В. Очистка производственных сточных вод коагулянтами и флокулянтами. – М.: изд-во АСВ, 2008. – 272с.	2 +1 экз.
7	Соколов Л.И. Переработка и утилизация нефтесодержащих отходов [Электронный ресурс] : монография / Л.И. Соколов.- Электрон. текстовые данные. -М. : Инфра-Инженерия, 2017. -160 с.- 978-5-9729-0153-1.- Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/69003.html	ЭБС IPRbooks

6.3. Методические разработки по дисциплине

1. Сундукова Е.Н. Химия воды и микробиология: Учебно-методическое пособие. Казань: КГАСУ, 2015. - 100 с.

2. Расчет технологических параметров оборотного контура охлаждения компрессоров. МУ к практическим работам. / Сост. Сундукова Е.Н. Казань: КГАСУ, 2017. – 11 с.

3. МУ к выполнению курсовой работы по дисциплине «Инженерные методы защиты гидросферы». Сост. Сундукова Е.Н. - Казань, КГАСУ, 2010. -16 с.

4. Определение оптимальных параметров осветления природных и сточных вод. МУ к выполнению лабораторных работ. Сост.: Сундукова Е.Н. – Казань: КГАСУ, 2014. - 16 с.

5. Хлорирование природных и сточных вод. Определение хлоропоглощаемости и оптимальной дозы хлора. Сост. Сундукова Е.Н. МУ к выполнению лабораторной работы. – Казань, КГАСУ, 2012.- 16 с.

6. Оценка качества воды по органолептическим показателям. Сост. Сундукова Е.Н. МУ к выполнению лабораторной работы. – Казань: КГАСУ, 2010.- 12с.

7. ХПК и БПК природных и сточных вод. Определение перманганатной окисляемости. Сост. Сундукова Е.Н. МУ к выполнению лабораторной работы. – Казань, КГАСУ, 2010.- 8 с.

8. Влияние дисперсности производственной пыли на выбор методов очистки воздуха. МУ к лабораторной работе. Сост.: Завьялова Н.Б. -.Казань: КГАСУ, 2008. – 23 с.

9. Выбор технологических схем для очистки воздуха на промышленных предприятиях. МУ к практическим занятиям. Сост.: Завьялова Н.Б.- Казань: КГАСУ, 2009. – 32 с.

10. Демин А.В., Тунакова Ю.А., Степанова Н.Ю. и др. Мониторинг окружающей среды (гидросфера): Уч. пос. – Казань: Издательство Казан. гос. техн. ун-та, 2007. – 164 с.

11. Алексеев Л.С. Контроль качества воды. – М.: Инфра-М, 2004.– 154 с.

12. Калицун В.И., Ласков Ю.М., Воронов Ю.В. и др. Лабораторный практикум по водоотведению и очистке сточных вод: Уч. пос. для вузов. – 3 изд., перераб и доп. – М.: Стройиздат, 2001. - 272 с.

13. Муравьев А.Г., Каррыев Б.Б., Ляндсберг А.Р. Оценка экологического состояния почвы. Практ. рук. / Изд.2-е, перераб. доп.- СПб.: Крисмас+, 2008. – 216 с.

14. Оценка экологического нарушения, причиненного земельным ресурсам, в результате хозяйственной деятельности. МУ к практическим занятиям. Сост. Скибинская А.А. Казань, КГАСУ, 2006. – 23 с.

15. Сб. задач для самостоятельного решения по химическому и технологическому анализу воды. Сост.: Сундукова Е.Н. – Казань: КГАСА, 2002.-20 с. (рук.).

6.4. Нормативная документация

СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. – М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2002. – 103 с.

6.5. Периодические издания

1. Водоснабжение и санитарная техника
2. Вода и экология
3 Экология и производство

заверено НТБ КГАСУ _____

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Перечень ресурсов Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. Федеральная университетская компьютерная сеть России http://www.runnet.ru/
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам http://window.edu.ru/
3. Официальный интернет-портал Министерства экологии и природных ресурсов Республики Татарстан [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://eco.tatarstan.ru
4. Официальный интернет-портал Группы компаний "Экология" [Электронный ресурс]. - Режим доступа://www.ecology.ru;

5. Официальный интернет-портал журнала "Экология и жизнь" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.ecolife.ru
6. Страница кафедры Химии и инженерной экологии в строительстве на сайте КГАСУ – http://www.kgasu.ru/universitet/structure/instituty/isties/khies/

7.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. Использование электронной информационно-образовательной среды университета
2. Применение средств мультимедиа при проведении лекций и практических занятий для визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных видео-фильмов
3. Оформление индивидуальных заданий (рефератов, курсовых проектов).
4. Автоматизация поиска информации посредством использования справочных систем
5. Организация взаимодействия со студентами с помощью электронной почты

7.3. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса (при необходимости)

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение

1. текстовый редактор Microsoft Word;
2. электронные таблицы Microsoft Excel;
3. презентационный редактор Microsoft Power Point.

7.4. Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных

В ходе реализации целей и задач дисциплины обучающиеся могут использовать возможности информационно-справочных систем и профессиональных баз данных.

1. http://pravo.gov.ru – Официальный интернет-портал правовой информации

и т.д.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина *«Инженерная защита компонентов окружающей среды»* изучается в течение двух семестров. При планировании и организации времени, необходимого на изучение обучающимся дисциплины, необходимо придерживаться следующих рекомендаций:

Таблица 8.1. Рекомендации по организации самостоятельной работы студента

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Занятия лекционного типа (лекции)	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, рисунки, таблицы, схемы, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источни-

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
	ков. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом методических указаний. Решение расчетно-графических заданий, решение типовых задач по описанному алгоритму, проработка технологических задач. Подготовка к практическим занятиям включает в себя выполнение домашнего задания, предполагающего доработку конспекта лекции, ознакомление с основной и дополнительной литературой, отработку основных вопросов, рекомендованных к рассмотрению на занятии, подготовку и составление реферата и доклада по индивидуально теме. Для этого студентам необходимо: -внимательно прочитать конспект лекции по данной тематике; -ознакомиться с соответствующим разделом учебника; -проработать дополнительную литературу и источники.
Лабораторная работа	Методические указания по выполнению лабораторных работ (см. п. :6.3) При подготовке следует поработать с теоретической частью МУ, законспектировать ее и ход выполнения экспериментальной части, т.е. быть готовым к выполнению лабораторной работы, оформить результаты работы, сделать выводы, подготовиться к защите.
Реферат	*Реферат*: Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ в периодических журналах, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата. Студенты очного обучения разрабатывают рефераты по указанию преподавателя либо по собственной инициативе в случаях допущенных ими необоснованных пропусков занятий или в целях более углубленной проработки определённых тем, вызывающих научно-исследовательский интерес обучающегося. Не исключается возможность частичного изменения темы по согласованию с преподавателем, если это будет способствовать улучшению качества реферата. Реферат должен свидетельствовать о том, насколько глубоко студент усвоил содержание темы, в какой степени удачно он анализирует учебный материал и грамотно излагает свои суждения. Защита реферата осуществляется в виде презентации и ответов на вопросы.
Курсовая работа	*Курсовая работа:* изучение научно-технической, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала; формирование выводов и разработка конкретных схем и рекомендаций по решению поставленной цели и задачи; проведение практических исследований по данной теме, изучение результатов анализа исходной и очищенной сточной воды, выявление недостатков в работе очистных сооружений. Инструкция по выполнению требований к оформлению курсовой работы находится в методических материалах по дисциплине.
Самостоятельная работа	Важной частью самостоятельной работы является изучение основной литературы, ознакомление с дополнительной литературой. При подготовке к контрольным работам рекомендуется работа с конспектом лекций, методическими указаниями, конспектами материалов практических и лабораторных занятий, решение типовых задач, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
Подготовка к экзамену (зачету)	Подготовка к экзамену (зачету) предполагает изучение основной и дополнительной литературы, изучение конспекта лекций, теоретических вопросов, изучающихся на практических и лабораторных занятиях.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 9.1. Требования к условиям реализации дисциплины

№ п./п.	Вид учебной работы	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Лекции, практические занятия, лабораторные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ и практических занятий (аудитория 1-40)	1.Видеопроекционное оборудование для проведения презентаций, мобильный ноутбук, экран, средства звуковоспроизведения и выход в интернет. 2. Возможность экспериментального выполнения (демонстрационного, группового или индивидуального) определения некоторых показателей качества воды и почвы, качества воздуха. 3.Специализированная учебная мебель, лабораторное оборудование, реактивы, посуда, приборы для анализа.