МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ / О.В. Юсупова
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.09 «Техника защиты окружающей среды»

Код и направление подготовки (специальность)	18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Направленность (профиль)	Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2023
Институт / факультет	Институт нефтегазовых технологий (ИНГТ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Химическая технология и промышленная экология"
Кафедра-разработчик	кафедра "Химическая технология и промышленная экология"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2023

Б1.В.09 «Техника защиты окружающей среды»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 923 от 07.08.2020 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат химических наук, доцент	А.Ю Копнина
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	О.В. Тупицына, доктор технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	А.Ю Чуркина, кандидат химических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	Б.Ю. Смирнов, кандидат химических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 6
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 7
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 7
4.1 Содержание лекционных занятий 8
4.2 Содержание лабораторных занятий 10
4.3 Содержание практических занятий 10
4.4. Содержание самостоятельной работы 13
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 13
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 15
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 15
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 15
9. Методические материалы 16
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 18

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-4 Способен участвовать в проектировании отдельных стадий технологических процессов в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, технологические и экологические требования	ПК-4.1 Обосновывает проектные решения	Владеть методами водоподготовки и водоочистки, расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, переработки и утилизации отходов.
			Знать основные принципы выбора метода очистки стоков, газовых выбросов, переработки и утилизации отходов, методы и оборудование для очистки сточных вод
			Уметь проектировать отдельные стадии технологических процессов в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, технологические и экологические требования
		ПК-4.2 Проектирует отдельные узлы (аппараты)	Владеть навыками проектирования отдельных стадий технологических процессов в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, технологические и экологические требования

			Знать аппаратурное оформление для очистки и обезвреживания газовых выбросов от взвешенных твердых и жидких частиц, методы очистки стоков, газовых выбросов, переработки и утилизации отходов, технологии рекуперации твердых промышленных и бытовых отходов
			Уметь рассчитать и подобрать аппаратурное оформление для очистки и обезвреживания газовых выбросов от взвешенных твердых и жидких частиц, методы очистки стоков, газовых выбросов, переработки и утилизации отходов, технологии рекуперации твердых промышленных и бытовых отходов
		ПК-4.3 Выбирает эффективный алгоритм решения задач проектирования отдельных стадий техноло-гических процессов	Владеть проблемами использования современных методов очистки и переработки; основными сведениями об организации малоотходных и безотходных технологий
			Знать алгоритм решения задач проектирования отдельных стадий технологических процессов
			Уметь внедрить современные технологии очистки в действующие схемы.
		ПК-4.4 Применяет актуальную нормативную документацию при оформлении законченных проектных работ	Владеть способностью использовать актуальную нормативную документацию при оформлении законченных проектных работ
			Знать актуальную нормативную документацию при оформлении законченных проектных работ
			Уметь применить актуальную нормативную документацию при оформлении законченных проектных работ
		ПК-4.5 Выбирает современные компьютерные технологии для целей оформления результатов проект-ных работ	Владеть навыками обоснованного выбора современных компьютерных технологий для целей оформления результатов проектных работ

			Знать современные компьютерные технологии для целей оформления результатов проектных работ
			Уметь выбирать современные компьютерные технологии для целей оформления результатов проектных работ
Универсальные компетенции			
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи	Владеть системным подходом для решения поставленных задач
			Знать источники необходимой информации
			Уметь подвергнуть критическому анализу и обобщению результатов анализа для решения поставленной задачи

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **вариативная часть**

Код компетенции	**Предшествующие дисциплины**	**Параллельно осваиваемые дисциплины**	**Последующие дисциплины**
ПК-4	Защита воздушной среды; Очистка газов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии; Практико-ориентированный проект; Прикладная механика; Процессы и аппараты защиты окружающей среды; Процессы и аппараты химической технологии; Техногенный и экологический риск; Учебная практика: проектная практика	Водообеспечение и водоотведение в производственных процессах; Очистка сточных вод; Практико-ориентированный проект	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Охрана недр и земель; Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза; Переработка и утилизация промышленных и бытовых отходов; Производственная практика: преддипломная практика; Системы автоматизированного проектирования и информационные технологии в промышленной экологии; Экологический менеджмент и экологическое аудирование

УК-1	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа; Введение в информационные технологии; Математика; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика; Процессы и аппараты защиты окружающей среды; Системы искусственного интеллекта; Социология и право; Учебная практика: ознакомительная практика; Учебная практика: проектная практика; Физика	Хемометрика	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: преддипломная практика

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	7 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	80	80
Лекции	32	32
Практические занятия	48	48
Внеаудиторная контактная работа, КСР	4	4
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	24	24
выполнение курсовых проектов	24	24
Контроль	36	36
Итого: час	144	144
Итого: з.е.	4	4

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Методы и оборудование для очистки сточных вод	14	0	32	0	46

2	Аппараты для очистки и обезврежи-вания газовых выбросов от взвешен-ных твердых и жидких частиц	10	0	8	0	18
3	Технологии рекуперации твердых промышленных и бытовых отходов	8	0	8	0	16
4	Курсовой проект	0	0	0	24	24
	КСР	0	0	0	0	4
	Контроль	0	0	0	0	36
	Итого	32	0	48	24	144

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема лекции**	**Содержание лекции** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
7 семестр				
1	Методы и оборудование для очистки сточных вод	Тема 1.1. Введение. Тема 1.2. Оборудование и сооружения для механической очистки сточных вод.	Цели и задачи курса «Техника защиты окружающей среды». Структура курса. Основные принципы выбора метода очистки стоков, газовых выбросов, переработки и утилизации отходов. Процеживание. Область применения механической очистки сточных вод. Стадии механической очистки: процеживание, отстаивание, фильтрация. Схема механической очистки стоков. Процеживание. Основы процесса, область применения. Аппаратурное оформление процесса: решетки, сита, барабанные сита. Выравнивание количественного и качественного состава стоков. Усреднители.	2
2	Методы и оборудование для очистки сточных вод	Тема 1.3. Гравитационное и центробежное разделение неоднородных систем. Тема 1.4. Фильтрационное разделение неоднородных систем.	Неоднородные системы. Классификации. Отстаивание, осаждение, всплывание. Гидравлическая крупность. Отстойники. Классификация отстойников. Песколовки. Нефтеловушки. Интенсификация процесса осаждение. Тонкослойные отстойники. Центробежное разделение неоднородных систем. Аппараты центробежного действия. Гидроциклоны. Центрифуги. Основы процесса фильтрации. Движущая сила. Поверхностное и глубинное фильтрование. Фильтрация через слой зернистого материала. Классификация фильтров. Типы аппаратов.	2

3	Методы и оборудование для очистки сточных вод	Тема 1.5. Оборудование и сооружения для физико-химической очистки сточных вод.	Реагентные методы удаления взвешенных, коллоидных частиц. Коагуляция, флокуляция. Оборудование для очистки сточных вод коагу-ляцией и флокуляцией. Флотационная очистка сточных вод. Основы метода. Виды флотации. Аппаратурное оформление процесса флотации.	2
4	Методы и оборудование для очистки сточных вод	Тема 1.6. Мембранные технологии разделения молеку-лярных и ионных растворов.	Обратный осмос. Ультра-фильтрация. Микрофильтрация. Баромембранные аппараты.	2
5	Методы и оборудование для очистки сточных вод	Тема 1.7. Сорбционные методы очистки (разделения) сточных вод.	Адсорбционная очистка сточных вод. Ионный обмен. Адсорбенты, иониты. Классификация аппаратов для проведения адсорбции и ионного обмена.	2
6	Методы и оборудование для очистки сточных вод	Тема 1.8. Электрохимические процессы очистки стоков и оборудование.	Электрохимические методы очистки стоков: электролиз, электрокоагуляция, электрофлотация, элек-тродиализ. Оборудование для электрохимической очистки стоков.	2
7	Методы и оборудование для очистки сточных вод	Тема 1.9. Оборудование и сооружения для биологической очистки сточных вод.	Основы биологической очистки сто-ков. Биологическая очистка в естественных и искусствен-ных условиях. Аппараты для проведения биологической очистки. Аэротенки. Биофильтры. Поля фильтрации. Поля орошения. Биопруды.	2
8	Аппараты для очистки и обезврежи-вания газовых выбросов от взвешен-ных твердых и жидких частиц	Тема 2.1. Аппараты для очистки промышленных выбро-сов от пыли.	Параметры газовоздушной смеси. Методы и аппараты для очистки газов. Сухие механические пылеуло-вители. Основные характеристики оборудования, границы применения, достоинства и недостатки аппаратов.	2
9	Аппараты для очистки и обезврежи-вания газовых выбросов от взвешен-ных твердых и жидких частиц	Тема 2.2. Мокрое пылеулавливание.	Мокрые пылеулови-тели. Достоинства и недостатки мокрых пылеуловителей. Механизмы, лежащие в основе мокрой очистки.	2
10	Аппараты для очистки и обезврежи-вания газовых выбросов от взвешен-ных твердых и жидких частиц	Тема 2.3. Фильтрационная очистка газов.	Фильтры. Типы фильтров. Способы регенерации фильтров. Электрофильтры. Конструкции электрофильтров. Виды электродов. Механизмы удаления пыли.	2

11	Аппараты для очистки и обезврежи-вания газовых выбросов от взвешен-ных твердых и жидких частиц	Тема 2.4. Аппараты для физико-химической очистки га-зовых выбросов.	Абсорбционные и адсорбционные аппараты. Основные конструкции адсорберов. Основные конструкции абсорберов. Каталитическое обезвреживание газовых выбросов. Аппаратурное оформление каталитической очистки.	2
12	Аппараты для очистки и обезврежи-вания газовых выбросов от взвешен-ных твердых и жидких частиц	Тема 2.5. Термическое обезвреживание газов.	Аппараты для термического обезвреживания газов. Факель-ные установки. Сжигание газов в печах дожига.	2
13	Технологии рекуперации твердых промышленных и бытовых отходов	Тема 3.1. Переработка отходов. Отходы.	Виды отходов. Способы переработки и подготовки отходов: металлопере-работка, утилизация отходов бумаги, полимерных материа-лов, офисной техники и др.	2
14	Технологии рекуперации твердых промышленных и бытовых отходов	Тема 3.2. Сжигание отходов.	Оборудования для сжигания твердых и жидких отходов. Прямое сжигание. Печи.	2
15	Технологии рекуперации твердых промышленных и бытовых отходов	Тема 3.3. Складирование и захоронение отходов.	Полиго-ны. Требования, предъявляемые к полигонам. Карты скла-дирования. Шлако- и шламохранилища.	2
16	Технологии рекуперации твердых промышленных и бытовых отходов	Тема 3.4. Заключение.	Внедрение современных технологий очистки в действующие схемы. Проблемы использования современных методов очистки и переработки. Основные сведения об организации малоотходных и безотходных технологий. Перспективы развития курса «Техника защиты окружающей среды».	2
			Итого за семестр:	**32**
			Итого:	**32**

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема практического занятия**	**Содержание практического занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
7 семестр				

1	Методы и оборудование для очистки сточных вод	Водоподготовка и водоочистка.	Расчет первичного от-стойника. Построение кривых отстаивания. Определение гидравлической крупности. Определение нагрузки на от-стойник. Расчет усредненного расхода воды (суточный, се-кундный).	2
2	Методы и оборудование для очистки сточных вод	Водоподготовка и водоочистка. Расчет первичного от-стойника (продолжение)	Водоподготовка и водоочистка. Расчет первичного от-стойника (продолжение) Определение вертикальной и горизонтальной составляющей скорости в отстойнике. Расчет основных габаритных размеров (длина, ширина, глубина) отстойника. Определение числа секций и количества отстойников. Определение объема уловленного осадка.	2
3	Методы и оборудование для очистки сточных вод	Водоподготовка и водоочистка. Продолжение	Расчет первичного от-стойника. Построение кривых отстаивания. Определение гидравлической крупности. Определение нагрузки на от-стойник. Расчет усредненного расхода воды (суточный, се-кундный).	2
4	Методы и оборудование для очистки сточных вод	Водоподготовка и водоочистка. Расчет первичного от-стойника (продолжение)	Водоподготовка и водоочистка. Расчет первичного от-стойника (продолжение) Определение вертикальной и горизонтальной составляющей скорости в отстойнике. Расчет основных габаритных размеров (длина, ширина, глубина) отстойника. Определение числа секций и количества отстойников. Определение объема уловленного осадка.	2
5	Методы и оборудование для очистки сточных вод	Водоподготовка и водоочистка. Расчет тонкослойного первичного отстойника. Продолжение	Модификация радиального от-стойника в тонкослойный. Определение числа лотков. Определение нагрузки на отстойник. Опоределение габа-ритных размеров отстойника	2
6	Методы и оборудование для очистки сточных вод	Водоподготовка и водоочистка. Расчет тонкослойного первичного отстойника. Продолжение	Модификация радиального от-стойника в тонкослойный. Определение числа лотков. Определение нагрузки на отстойник. Опоределение габа-ритных размеров отстойника	2
7	Методы и оборудование для очистки сточных вод	Водоподготовка и водоочистка. Расчет механического фильтра.	Определение скрости фильтрации. Нахождение удельной поверхности фильтрации. Определение объемов воды на промывку и регенерацию фильтра	2
8	Методы и оборудование для очистки сточных вод	Водоподготовка и водоочистка. Расчет механического фильтра. Продолжение	Определение скрости фильтрации. Нахождение удельной поверхности фильтрации. Определение объемов воды на промывку и регенерацию фильтра	2
9	Методы и оборудование для очистки сточных вод	Водоподготовка и водоочистка. Расчет электрофлотато-р	Водоподготовка и водоочистка. Расчет электрофлотато-ра. Нахождение величины газосодержания. Определение групповой скорости подъема пузырька. Плотность тока. Ко-личество электродов. Определение габаритных размеров электрофлотатора.	2

10	Методы и оборудование для очистки сточных вод	Водоподготовка и водоочистка. Расчет электрофлотато-ра.	Нахождение величины газосодержания. Определение групповой скорости подъема пузырька. Плотность тока. Ко-личество электродов. Определение габаритных размеров электрофлотатора.	2
11	Методы и оборудование для очистки сточных вод	Водоподготовка и водоочистка.Методика и расчет ионообменной установки.	Построение изотермы сорбции. Определение лимитирующей стадии. Критерий Био.	2
12	Методы и оборудование для очистки сточных вод	Водоподготовка и водоочистка.Методика и расчет ионообменной установки. Продолжение	Построение изотермы сорбции. Определение лимитирующей стадии. Критерий Био.	2
13	Методы и оборудование для очистки сточных вод	Водоподготовка и водоочистка. Методика и расчет ионообменной установки (продолжение).	Определение скорости фильтрации. Определение высоты слоя ионита	2
14	Методы и оборудование для очистки сточных вод	Водоподготовка и водоочистка. Методика и расчет ионообменной установки (продолжение).	Определение скорости фильтрации. Определение высоты слоя ионита	2
15	Методы и оборудование для очистки сточных вод	Водоподготовка и водоочистка. Расчет электродиализной установки.	Напряжение на клеммах установки. Опре-деление количества мембранных элементов.	2
16	Методы и оборудование для очистки сточных вод	Водоподготовка и водоочистка. Расчет электродиализной установки.	Напряжение на клеммах установки. Опре-деление количества мембранных элементов.	2
17	Аппараты для очистки и обезврежи-вания газовых выбросов от взвешен-ных твердых и жидких частиц	Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.	Выбросы загрязняющих веществ из резервуаров нефтепере-рабатывающих предприятий.	2
18	Аппараты для очистки и обезврежи-вания газовых выбросов от взвешен-ных твердых и жидких частиц	Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Продолжение	Выбросы загрязняющих веществ из резервуаров нефтепере-рабатывающих предприятий.	2
19	Аппараты для очистки и обезврежи-вания газовых выбросов от взвешен-ных твердых и жидких частиц	Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.	Расчет адсорбционного фильтра.	2

20	Аппараты для очистки и обезврежи-вания газовых выбросов от взвешен-ных твердых и жидких частиц	Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Продолжение	Расчет адсорбционного фильтра.	2
21	Технологии рекуперации твердых промышленных и бытовых отходов	Переработка и утилизация отходов	. Расчет нормативов образования отходов. Определение объема образования твердых бытовых отходов, отходов от эксплуатации и ре-монта автотранспорта.	2
22	Технологии рекуперации твердых промышленных и бытовых отходов	Переработка и утилизация отходов. Расчет нормативов образования отходов.	Определение объема образования твердых бытовых отходов, отходов от эксплуатации и ре-монта автотранспорта.	2
23	Технологии рекуперации твердых промышленных и бытовых отходов	Переработка и утилизация отходов.	Расчет нормативов образования отходов. Определение объема образования отходов отработанных нефтепродуктов (нефтешлам от за-чистки резервуаров) и др.	2
24	Технологии рекуперации твердых промышленных и бытовых отходов	Переработка и утилизация отходов. Расчет нормативов образования отходов.	Определение объема образования отходов отработанных нефтепродуктов (нефтешлам от за-чистки резервуаров) и др.	2
			Итого за семестр:	**48**
			Итого:	**48**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
7 семестр			
Курсовой проект	Курсовое проектирование.	Проведение расчетов, выполнение гра-фического материала по тематике* курсового проекта.	24
		Итого за семестр:	**24**
		Итого:	**24**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	**Библиографическое описание**	**Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		

1	Основы инженерной экологии : учеб. пособие / В. В. Денисов [и др.].- Ростов н/Д, Феникс, 2013.- 623 с.	Электронный ресурс
	Дополнительная литература	
2	Биотехнологии очистки сточных вод : учеб.-метод. пособие / Самар.гос.техн.ун-т, Химическая технология и промышленная экология; сост.: А. Ю. Копнина, Б. Ю. Смирнов .- 2-е изд., испр. и доп..- Самара, 2018.- 53 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||3409	Электронный ресурс
3	ИХ-240/1 Первичные отстойники : метод. указания к расчету / сост.: А. М. Чемерисова, А. Ю. Копнина, В. Д. Измайлов; Самар.гос.техн.ун-т, Хим. технология и пром. экология.- Самара, Самар. гос. техн. ун-т, 2002.- 30 с.	Электронный ресурс
4	ИХ-242/1 Расчет ионообменной установки : метод. указания к выполнению контрольной работы / сост. А. Ю. Копнина; Самар.гос.техн.ун-т, Хим. технология и пром. экология.- Самара, Самар. гос. техн. ун-т, 2003.- 18 с.	Электронный ресурс
5	Копнина, А.Ю. Биотехнологии очистки сточных вод : учеб.-метод. пособие / А. Ю. Копнина, Б. Ю. Смирнов; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2008.- 44 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||2064	Электронный ресурс
6	Основные процессы и аппараты химической технологии : пособие по проектированию: учеб. пособие / под ред. Ю. И. Дытнерского .- 5-е изд., стер.; Перепеч. с изд.1991 г..- М., АльянС, 2010.- 493 с.	Электронный ресурс
7	Романков, П.Г. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии(примеры и задачи) : Учеб.пособие / П.Г.Романков,В.Ф.Фролов,О.М.Флисюк.- СПб., ХИМИЗДАТ, 2009.- 543 с.	Электронный ресурс
8	Тимонин, Александр Семенович Инженерно-экологический справочник : Учеб. пособие : Т. 3. [Текст] / Моск. гос. ун-т инж. экологии.- Калуга, Изд-во Н. Бочкаревой, 2003.- 1019 с.	Электронный ресурс
	Учебно-методическое обеспечение	
9	Биотехнологии очистки сточных вод : учеб.-метод. пособие / Самар.гос.техн.ун-т, Химическая технология и промышленная экология; сост.: А. Ю. Копнина, Б. Ю. Смирнов .- 2-е изд., испр. и доп..- Самара, 2018.- 53 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||3409	Электронный ресурс
10	ИХ-240/1 Первичные отстойники : метод. указания к расчету / сост.: А. М. Чемерисова, А. Ю. Копнина, В. Д. Измайлов; Самар.гос.техн.ун-т, Хим. технология и пром. экология.- Самара, Самар. гос. техн. ун-т, 2002.- 30 с.	Электронный ресурс
11	ИХ-242/1 Расчет ионообменной установки : метод. указания к выполнению контрольной работы / сост. А. Ю. Копнина; Самар.гос.техн.ун-т, Хим. технология и пром. экология.- Самара, Самар. гос. техн. ун-т, 2003.- 18 с.	Электронный ресурс
12	ИХ-242/1 Расчет ионообменной установки : метод. указания к выполнению контрольной работы / сост. А. Ю. Копнина; Самар.гос.техн.ун-т, Хим. технология и пром. экология.- Самара, Самар. гос. техн. ун-т, 2003.- 18 с.	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Windows XP Professional операционная система	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Office 2007 Open License Academic	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	ScienceDirect (Elsevier) - естественные науки, техника, медицина и общественные науки.	http://www.sciencedirect.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
2	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
3	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
4	Электронная библиотека изданий СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe	Российские базы данных ограниченного доступа
5	Консультант плюс	http://www.consultant.ru	Ресурсы открытого доступа
6	РОСПАТЕНТ	http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru	Ресурсы открытого доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

- комплект электронных презентаций/слайдов;
- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер / ноутбук).

Практические занятия

ноутбук, интерактивная доска);

- компьютерный класс (ауд. № 114, 1 корпус) оборудован мебелью: компьютерными и учебными столами, стульями, столом и стулом для преподавателя Компьют.Celeron2.0G с монитором 17" Samsung, Компьютер Intel C2D 7300/1Gb/160DVDRW/FDDмонитор Samsung 943, Компьютер Intel C2D 7300/1Gb/160DVDRW/FDDмонитор Samsung 943, Компьютер Intel C2D 7300/1Gb/160DVDRW/FDDмонитор Samsung 943, Компьютер Intel C2D 7300/1Gb/160DVDRW/FDDмонитор Samsung 943, Компьютер в

комплекте P-4631\3.0GHz64bit с монитором Hyunday B71A-17", Компьютер в комплекте P-4631\3.0GHz64bit с монитором Hyunday B71A-17", Компьютер в комплекте P-4631\3.0GHz64bit с монитором Hyunday B71A-17", Компьютер в комплекте P-4631\3.0GHz64bit с монитором Hyunday B71A-17", Компьютер в комплекте P-4631\3.0GHz64bit с монитором Hyunday B71A-17", Компьютер в комплекте P-4631\3.0GHz64bit с монитором Hyunday B71A-17", Компьютер в комплекте P-4631\3.0GHz64bit с монитором Hyunday B71A-17", Компьютер в комплекте P-4631\3.0GHz64bit с монитором Hyunday B71A-17", Компьютер в комплекте P-4631\3.0GHz64bit с монитором Hyunday B71A-17", Компьютер в комплекте P4-2800E\800MHz\DDR256Mb, Персональный компьютер Intel Core i5 в комплекте, Персональный компьютер Intel Core i5 в комплекте, Персональный компьютер Intel Core i5 в комплекте, Персональный компьютер Intel Core i5 в комплекте, ПК Intel Core i5-4440, 8Gb,1Tb, GTX650 1Gb,550W,Монитор ViewSonic VX2409, сет.ф, Сервер\компьютер вкомпл\C0000605 Intel Core2DunE6300 с монитором 19" Aser, Интерактивная доска 80" IQBoard PS S080, Мультимедиа-проектор Optoma EP 706-DLP XGA, Проектор ViewSonic PJD6221 DLP 2900, Проектор ViewSonic PJD6221 DLP 2900, Проектор Vivitek Qumi Q5;

- наличие справочников и литературы по темам практических занятий.

Самостоятельная работа

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены рабочие места в чи-тальных залах научно-технической библиотеки и компьютерных классах ресурсы ин-формационно-вычислительного центра ФГБОУ ВО «СамГТУ», оснащенные компьюте-рами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной информацион-ной образовательной среде.
?

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.09 «Техника защиты окружающей среды»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.09 «Техника защиты окружающей среды»

Код и направление подготовки (специальность)	18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Направленность (профиль)	Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2023
Институт / факультет	Институт нефтегазовых технологий (ИНГТ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Химическая технология и промышленная экология"
Кафедра-разработчик	кафедра "Химическая технология и промышленная экология"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-4 Способен участвовать в проектировании отдельных стадий технологических процессов в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, технологические и экологические требования	ПК-4.1 Обосновывает проектные решения	Владеть методами водоподготовки и водоочистки, расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, переработки и утилизации отходов.
			Знать основные принципы выбора метода очистки стоков, газовых выбросов, переработки и утилизации отходов, методы и оборудование для очистки сточных вод
			Уметь проектировать отдельные стадии технологических процессов в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, технологические и экологические требования
		ПК-4.2 Проектирует отдельные узлы (аппараты)	Владеть навыками проектирования отдельных стадий технологических процессов в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, технологические и экологические требования

			Знать аппаратурное оформление для очистки и обезвреживания газовых выбросов от взвешенных твердых и жидких частиц, методы очистки стоков, газовых выбросов, переработки и утилизации отходов, технологии рекуперации твердых промышленных и бытовых отходов
			Уметь рассчитать и подобрать аппаратурное оформление для очистки и обезвреживания газовых выбросов от взвешенных твердых и жидких частиц, методы очистки стоков, газовых выбросов, переработки и утилизации отходов, технологии рекуперации твердых промышленных и бытовых отходов
		ПК-4.3 Выбирает эффективный алгоритм решения задач проектирования отдельных стадий техноло-гических процессов	Владеть проблемами использования современных методов очистки и переработки; основными сведениями об организации малоотходных и безотходных технологий
			Знать алгоритм решения задач проектирования отдельных стадий технологических процессов
			Уметь внедрить современные технологии очистки в действующие схемы.
		ПК-4.4 Применяет актуальную нормативную документацию при оформлении законченных проектных работ	Владеть способностью использовать актуальную нормативную документацию при оформлении законченных проектных работ
			Знать актуальную нормативную документацию при оформлении законченных проектных работ
			Уметь применить актуальную нормативную документацию при оформлении законченных проектных работ
		ПК-4.5 Выбирает современные компьютерные технологии для целей оформления результатов проект-ных работ	Владеть навыками обоснованного выбора современных компьютерных технологий для целей оформления результатов проектных работ

			Знать современные компьютерные технологии для целей оформления результатов проектных работ
			Уметь выбирать современные компьютерные технологии для целей оформления результатов проектных работ
Универсальные компетенции			
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи	Владеть системным подходом для решения поставленных задач
			Знать источники необходимой информации
			Уметь подвергнуть критическому анализу и обобщению результатов анализа для решения поставленной задачи

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Перечень компетенций по дисциплине	Оценочные средства	
	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
	Задачи практических занятий, пояснительная записка к курсовому проекту, защита курсового проекта	Промежуточный контроль - экзамен
ПК-4	З (ПК-4)-4.1 У (ПК-4)-4.1 В (ПК-4)-4.1 З (ПК-4)-4.2 У (ПК-4)-4.2 В (ПК-4)-4.2 З (ПК-4)-4.3 У (ПК-4)-4.3 З (ПК-4)-4.4 У (ПК-4)-4.4 З (ПК-4)-4.5 У (ПК-4)-4.5 В (ПК-4)-4.5	З (ПК-4)-4.1 У (ПК-4)-4.1 В (ПК-4)-4.1 З (ПК-4)-4.2 У (ПК-4)-4.2 В (ПК-4)-4.2 З (ПК-4)-4.3 У (ПК-4)-4.3 З (ПК-4)-4.4 У (ПК-4)-4.4 З (ПК-4)-4.5 У (ПК-4)-4.5 В (ПК-4)-4.5
УК-1	З (УК-1)-1.1 У (УК-1)-1.1 В (УК-1)-1.1	З (УК-1)-1.1 У (УК-1)-1.1 В (УК-1)-1.1

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОПОП

Перечень подлежащих оценке результатов обучения (показателей проявления компетенций: владений, умений, знаний) при использовании предусмотренных рабочей программой дисциплины оценочных средств представлены в таблице П2.2.

Задачи практических занятий

Выдача индивидуальных заданий (задач) проводится по дополнительным источникам литературы [2-8] с представлением примеров решений. Данные источники внесены в раздел 7 РПД.

Результатом выполненной самостоятельной работы по задачам практических занятий по дисциплине является результат расчета соответствующего практического занятия (письменный отчет). Особых требований к оформлению письменного отчета нет, кроме соответствия представленного материала тематике задачи практического занятия.

Тематика практических занятий:

- Водоподготовка и водоочистка. Расчет первичного отстойника.
- Водоподготовка и водоочистка. Расчет тонкослойного первичного отстойника
- Водоподготовка и водоочистка. Расчет механического фильтра.
- Водоподготовка и водоочистка. Расчет электрофлотатора.
- Водоподготовка и водоочистка. Методика и расчет ионообменной установки.
- Водоподготовка и водоочистка. Расчет электродиализной установки.
- Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.
- Переработка и утилизация отходов. Расчет нормативов образования отходов.

Контроль выполнения данного вида самостоятельной работы производится преподавателям непосредственно на практических занятиях.

Перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Классификация сточных вод по степени минерализации, по степени агрессивности среды.
2. Классификация сточных вод по содержанию преобладающего иона, по типу загрязнителя.
3. Классификация сточных вод по концентрации загрязняющего вещества, по фазово-дисперсному состоянию примесей.
4. Группы методов очистки сточных вод. Методы очистки сточных вод от грубодисперсных примесей. Методы очистки сточных вод от мелкодисперсных, минеральных и органических примесей.
5. Неоднородные системы. Типы неоднородных систем.
6. Процеживание и отстаивание. Для очистки каких сточных вод используются эти методы. Сущность процессов.
7. Свободное и стесненное осаждение. Как отличается скорость стесненного осаждения от скорости свободного осаждения? Почему?
8. Что такое гидравлическая крупность?
9. Осаждение в случае полидисперсной твердой фазы.
10. Механическая очистка ПСВ. Схема механической очистки.
11. Песколовки и решетки. Конструкции и принцип работы.
12. Усреднители. Назначение, конструкции.
13. Барабанные сита, микрофильтры. Принцип действия.
14. Первичные отстойники. Конструкции и принцип работы.

15. Горизонтальные, вертикальные, радиальные и тонкослойные отстойники. Сравнительные характеристики различных типов отстойников.
16. Фильтрация как метод очистки сточных вод. Достоинства и недостатки процесса.
17. Движущая сила процесса фильтрации. Перечислите способы ее создания.
18. Поверхностное и глубинное фильтрование.
19. Может ли проходить процесс поверхностного фильтрования при условии $d_ч < d_э$. Если да, то при каких условиях?
20. Фильтры. Область использования. Конструкции, загрузочные материалы.
21. Очистка сточных вод в поле центробежных сил. Особенности и достоинства процесса.
22. Способы создания центробежного поля. Что такое фактор разделения?
23. Гидроциклоны. Фактор разделения. Область применения. Конструкции и принцип работы.
24. Коагуляция. Сущность процесса коагуляции.
25. Кинетика процесса коагуляции. Стадии процесса.
26. Перечислите факторы, положительно влияющие на ход процесса коагуляции.
27. Флокуляция. Сущность процесса.
28. Перечислите факторы, положительно влияющие на ход процесса флокуляции.
29. Классификация флокулянтов.
30. Физико-химическая очистка ПСВ. Коагуляция. Аппараты, используемые для проведения процесса.
31. Флотация. Особенности процесса. В чем заключается элементарный акт флотации?
32. Какой величиной определяется степень смачивания твердой поверхности жидкостью? Виды смачивания.
33. Как проводиться флотация гидрофильных частиц?
34. Виды флотации.
35. Физико-химическая очистка ПСВ. Флотация. Аппараты, используемые для проведения процесса. Факторы, влияющие на ход процесса.
36. Обратный осмос, ультра- и микрофильтрация. Что общего и в чем отличие этих процессов?
37. Классификация полупроницаемых мембран.
38. Основные требования, предъявляемые к полупроницаемым мембранам.
39. Факторы, влияющие на процесс обратного осмоса.
40. В чем заключается явление концентрационной поляризации?
41. Явление концентрационной поляризации. Как влияет концентрационная поляризация на ход баромембранных процессов? Как снизить влияние концентрационной поляризации?
42. Баромембранные методы очистки СВ. Конструкции аппаратов ультрафильтрации и обратного осмоса. Принцип действия.
43. Процесс ионного обмена. Сущность процесса.
44. Кинетика ионного обмена. Скорость процесса ионного обмена.
45. Классификация ионитов.
46. Напишите реакции, лежащие в основе очистки сточной воды, загрязненной ионами Fe^{3+} (Cu^{2+}, Zn^{2+}, SO_4^{2-}, Fe^{2+}) методом ионного обмена и регенерации ионита.
47. Закономерности ионного обмена. Сорбция и регенерация. Ионообменные материалы. Классификация, конструкции и принцип работы ионообменных аппаратов.
48. Адсорбционная очистка сточных вод. Принцип работы аппаратов.
49. Классификация адсорберов. Требования, предъявляемые к адсорбентам.
50. Классификация методов и аппаратов для очистки газов.
51. Сухие механические пылеуловители (достоинства, недостатки, применение). Пылеосадительные камеры и полые пылеуловители. Жалюзийные пылеуловители.

52. Инерционные пылеуловители.
53. Циклонные аппараты (основные конструкции, достоинства, недостатки). Батарейные циклоны.
54. Мокрая очистка газов. Достоинства и недостатки метода. Типы аппаратов для мокрой очистки газов.
55. Газопромыватели ударно-инерционного действия.
56. Полые газопромыватели.
57. Насадочные газопромыватели (с подвижной и неподвижной насадкой).
58. Пенные аппараты.
59. Газопромыватели центробежного действия. Скруббер Вентури.
60. Очистка газов на фильтрах. Классификация фильтров. Требования, предъявляемые к фильтровальным материалам. Тканевые фильтры. Рукавный фильтр. Способы регенерации тканевых фильтров.
61. Зернистые фильтры. Волокнистые фильтры. Фильтры тонкой очистки.
62. Очистка газов на электрофильтрах (применение, достоинства и недостатки метода). Классификация электрофильтров.
63. Основные элементы электрофильтров. Электроды.
64. Трубчатые и пластинчатые электрофильтры.
65. Устройства для термического обезвреживания газа. Требования, предъявляемые к этим аппаратам.
66. Факельные установки. Печи. Установка для дожигания отходящих газов.
67. Физико-химические методы очистки газовых выбросов.
68. Отходы. Классификации отходов. Класс опасности.
69. Классификация осадков сточных вод. Методы обезвреживания и утилизации осадков сточных вод.
70. Установки для термического обезвреживания отходов

Далее представлены примерные варианты экзаменационных билетов.

Министерство науки и высшего образования РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра **«Химическая технология и промышленная экология»**
(наименование кафедры)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине **«Техника защиты окружающей среды»**
(наименование дисциплины)

Специальность (направление) **18.03.02** (шифр) Факультет **НТФ** (наименование факультета) Семестр **7** (номер)

1. Что такое гидравлическая крупность?
2. Гидроциклоны. Центрифуги. Область применения. Конструкции и принцип работы.
3. Физико-химические методы очистки газовых выбросов.

Составил _____ (подпись) Копнина А.Ю. (Ф.И.О.) Заведующий кафедрой _____ (подпись) _____ (Ф.И.О.)

_____ (дата) _____ (дата)

Министерство науки и высшего образования РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра **«Химическая технология и промышленная экология»**
(наименование кафедры)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

по дисциплине **«Техника защиты окружающей среды»**
(наименование дисциплины)

Специальность (направление) **18.03.02** (шифр) Факультет **НТФ** (наименование факультета) Семестр **7** (номер)

1. Может ли проходить процесс поверхностного фильтрования при условии $d_ч < d_э$. Если да, то при каких условиях?
2. Виды флотации.
3. Факельные установки. Печи. Установка для дожигания отходящих газов.

Составил _____ (подпись) Копнина А.Ю. (Ф.И.О.) Заведующий кафедрой _____ (подпись) _____ (Ф.И.О.)

_____ (дата) _____ (дата)

Курсовой проект

Курсовой проект связан с изучением научной, учебной, нормативной и другой литературы и включает отбор необходимого материала; формирование выводов и разработку конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи; а также проведение практических исследований по заданной теме.

Подготовка курсового проекта заключается в индивидуальном, самостоятельном подборе материала для подтверждения выбранной автором (студентом) технологии по переработке, утилизации, очистке конкретного типа (вида) отхода, стока, выброса (возможна привязка к конкретному объекту - предприятию, установке и т.п.): работа с Интернет-ресурсами, природоохранными законодательными актами, учебной и справочной литературой. По окончании подбора материала, проводится формирование пояснительной записки и графического материала (чертежи, плакаты, схемы).

Примерная тематика курсовых проектов:

–Расчет и подбор основного оборудования очистки газовых выбросов различных технологических установок;

–Расчет и подбор основного оборудования сточных вод различных производств;

–Определение нормативов образования отходов различных отраслей промышленности;

–Подбор способа и расчет оборудования утилизации и/или обезвреживания отходов производства.

Тематика курсового проекта определяется в соответствии с основными направлениями работы кафедры и выдается непосредственного руководителями курсового и дипломного проектирования индивидуально.

Обязательным элементом курсового проекта является пояснительная записка, включающая следующие структурные части:

- титульный лист;
- задание на курсовую работу;
- содержание;
- введение;
- основная (расчетная) часть;
- заключение (выводы);
- список использованных источников.

Введение должно содержать оценку актуальности выполнения курсового проекта на заданную тему, а также сформулированные цели и задачи курсового проекта.

Основная часть записки должна быть разделена на разделы, подразделы, пункты. Данная часть курсового проекта включает в себя результаты выполненных аналитических обзоров, патентной проработки по теме и т.п.

Выводы должны содержать короткие обобщения по работе в целом, которые подтверждают выполнения цели и решение задач курсового проекта конкретными данными.

В ***список использованных источников*** должна включаться техническая литература, справочники, нормативно-правовые материалы, Интернет-ресурсы, на которые в тексте есть ссылка.

Оформление пояснительной записки к курсовому проекту проводится в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

1. СТП СамГТУ 021.205.2-2003. Комплексная система управления эффективностью и качеством деятельности ВУЗа. Выпускные квалификационные работы. Составление и оформление пояснительной записки. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2003. – 18 с.

2. СТП СамГТУ 021.205.3-2002. Комплексная система управления эффективностью и качеством деятельности ВУЗа. Выпускные квалификационные работы. Выполнение графических документов. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2002. – 27 с.

3. ГОСТ 7.32-2001. Межгосударственный стандарт. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления (с изменениями).

4. ГОСТ 2.105-95. Межгосударственный стандарт. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам (с изменением № 1).

5. Р 50-77-88. Рекомендации. Единая система конструкторской документации. Правила выполнения диаграмм. Введены в действие 01.01.1989 года.

6. ГОСТ 2.321-84. Межгосударственный стандарт. Единая система конструкторской документации. Обозначения буквенные.

7. ГОСТ Р 7.0.5-2008. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления.

Контроль выполнения курсового проекта осуществляется в форме консультаций, в том числе и посредством общения по электронной почте. Руководитель курсового проекта проверяет пояснительную записку к курсовому проекту, в том числе и соответствие ее оформления нормативным требованиям. По результату проверки студент допускается к защите курсового проекта или не допускается, а пояснительная записка ему возвращается на доработку.

Защита курсового проекта является одной из форм промежуточной аттестации по дисциплине «Техника защиты окружающей среды». Она осуществляется руководителем курсового проекта в форме собеседования (устного опроса) по результатам выполнения курсового проекта.

Примерные вопросы к защите курсового проекта:

1. Классификация методов защиты окружающей среды (в соответствии с тематикой курсовой работы).
2. Краткая характеристика каждого из рассмотренных методов защиты окружающей среды (в соответствии с тематикой курсовой работы): теоретические основы, достоинства, недостатки, диапазон применения.
3. Средства защиты окружающей среды (в соответствии с тематикой курсовой работы): аппараты, устройства, установки, технологические схемы.
4. Сравнительный анализ методов (средств и т.п.) защиты окружающей среды (в соответствии с тематикой курсовой работы).
5. Выводы по курсовому проекту.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ. ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Учебная дисциплина формирует компетенции в соответствии с таблицей П2.2, процедура оценивания представлена в таблице П2.3 и реализуется поэтапно:

1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП (Приложение 1 ОПОП). Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения (таблица П2.2).

2-й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине Таблица П2.3

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений, обучающихся
1	Задачи практических занятий	Систематически на практических занятиях (письменно)	Экспертный	По пятибалльной шкале	Рабочая книжка преподавателя
2	Курсовой проект	В конце семестра	Экспертный	По пятибалльной шкале	Рабочая книжка преподавателя, зачетная книжка, ведомость по курсовому проекту, учебная карточка, портфолио
3	Экзамен	Во время сессии	Экспертный	По пятибалльной шкале	Рабочая книжка преподавателя, зачетная книжка, экзаменационная ведомость, учебная карточка, портфолио

Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП.
Форма оценки знаний: по пятибальной системе (оценка) – 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно».

Шкала оценивания

«Отлично» выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций **85 % и более** (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично» при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций.

«Хорошо» выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на **75 % и более** (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций.

«Удовлетворительно» выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций **65 % и более** (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично». Выставляется, когда обучающийся показывает знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем **65 %** (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично». Выставляется в том случае, если при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.