

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

_____ И.Э.Вильданов

“ ____ ” _____ 2021г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.04 Промышленная экология

Направление подготовки

20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль) подготовки

«Инженерная защита окружающей среды»

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

Год набора 2021

Кафедра
химии и инженерная экология
в строительстве

г. Казань - 2021г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

<p style="text-align: center;">Дисциплина «Промышленная экология» <i>место дисциплины – часть формируемая участниками образовательных отношений Блока 1.</i> <i>Дисциплины (модули) трудоемкость - 5 ЗЕ/ 180 часов</i> <i>форма аттестации - экзамен, КР</i></p>	
<i>Цель освоения дисциплины</i>	формирование компетенций в области защиты окружающей среды и рационального природопользования и приобретения практических навыков решения экологических проблем на промышленном предприятии.
<i>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</i>	<p>ПК-2. Способен решать задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды с применением современных САПР</p> <p>ПК-3. Способен разрабатывать мероприятия по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности на локальном уровне</p>
<i>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе освоения дисциплины</i>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подходы и методы решения задач, возникающих при организации системы охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики; - основные проблемы организации производственной деятельности и возникающие при этом проблемы техносферной безопасности. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организовывать работу служб по охране труда, охране окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики; - оценить основные проблемы техносферной безопасности. <p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> - и приемами решения задач по организации системы охраны труда, окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики, методами выявления факторов, влияющих на уровень затрат и систему качества организации этих мероприятий; - и методами, способами и приемами решения базовых проблем техносферной безопасности.
<i>Краткая характеристика дисциплины (основные блоки и темы)</i>	<p>Раздел 1. Основные понятия и принципы промышленной экологии.</p> <p>Раздел 2. Экологическая стратегия и политика развития производства.</p>

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Промышленная экология» является формирование компетенций в области защиты окружающей среды и рационального природопользования и приобретения практических навыков решения экологических проблем на промышленном предприятии.

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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 «Промышленная экология»:

Таблица 1.1.

Карта формирования компетенций по дисциплине

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП. Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2. Способен решать задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды с применением современных САПР		
ПК-2.1	Выбирает методы и средства обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды, отвечающие требованиям в области обеспечения безопасности, в том числе в области минимизации негативного воздействия	Знать: подходы и методы решения задач, возникающих при организации системы охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики.
		Уметь: организовывать работу служб по охране труда, охране окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики.
		Владеть навыками: и приемами решения задач по организации системы охраны труда, окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики, методами выявления факторов, влияющих на уровень затрат и систему качества организации этих мероприятий.
ПК-3 Способен разрабатывать мероприятия по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности на локальном уровне		
ПК-3.2	Применяет систему государственного управления в области техносферной безопасности для разработки мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности на локальном уровне	Знать: основные проблемы организации производственной деятельности и возникающие при этом проблемы техносферной безопасности.
		Уметь: оценить основные проблемы техносферной безопасности.
		Владеть навыками: и методами, способами и приемами решения базовых проблем техносферной безопасности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Промышленная экология» относится к дисциплинам части формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» рабочего учебного плана, логически связана с предыдущими дисциплинами: «Ноксология», «Теоретические основы экологической безопасности» и является предшествующей изучению таких дисциплин, как «Управление, надзор и контроль в сфере техносферной безопасности», «Инженерная защита компонентов окружающей среды», «САПР экобиозащитной техники и технологии», для проведения последующей практики: «По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности» и выполнения выпускной квалификационной работы.

Изучается в 5 семестре на 3 курсе при очной форме обучения.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е. (180 акад. часов).

Распределение фонда времени 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:

Таблица 3.1.

Объем дисциплины по видам учебной работы (в акад. часах)

Вид учебной работы		Трудоемкость, акад. часы		
		Очная форма		
		Распределение часов	Семестр 5	Объем контактной работы
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе лекционного и семинарского типов:		88	88	88
- лекции (Л)		32	32	32
- лабораторные занятия (ЛЗ)		8	8	8
- практические занятия (ПЗ)		48	48	48
Самостоятельная работа (всего), в том числе:		65	65	
	- коллоквиумы (Кл)	10	10	
	- курсовая работа (КР)	36	36	
	- самостоятельное изучение разделов, проработка и повторение лекционного материала, чтение учебников, дополнительной литературы, работа со справочниками, ознакомление с нормативными и методическими документами),	4	4	-
	- подготовка к практическим занятиям;			
	- подготовка к лабораторным занятиям			
Подготовка к экзамену		15	15	
Контроль		27	27	
Вид промежуточной аттестации		экзамен	экзамен	2
Общая трудоёмкость	академические часы	180	180	90
	зачётные единицы	5	5	

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

Наименование разделов и тем лекций	Объем, акад. часы
Раздел 1. Основные понятия и принципы промышленной экологии	
Тема 1: Основные термины и определения промышленной экологии. Прикладная, инженерная и промышленные экологии, их задачи. Взаимодействие в системе «промышленное предприятие -окружающая среда»	2
Тема 2: Понятие о промышленном производстве как о промышленной подсистеме ППС. Иерархическая организация промышленных процессов (промышленной подсистемы ППС): процесс (П), промышленно-технологический аппарат (ПТА), промышленно-технологический процесс (ПТП), промышленно-технологическая схема (ПТС), промышленное производство (ПП), производственное объединение (ПО), промышленно-технологическая система как промышленная подсистема ППС в целом.	2
Тема 3: Основные понятия производства. Общие закономерности производственных процессов. Технические и химико-технологические системы: структура и описание. Применение системного анализа в промышленной экологии .	2
Тема 4: Особенности фазы подготовки сырья. Общая характеристика. Фаза измельчения. Дозировка. Смешение. Аппаратурное оформление, технологическая схема. Параметры обеспечения стабильности подготовки сырья, качества полуфабриката и готового продукта	2
Тема 5: Структура и описание технологических систем, анализ и синтез. Физико-химические основы технологических процессов, технологические схемы, оборудование. Технологические связи элементов ПТС (потоки вещества, энергии, импульса и заряда), их назначение и характеристика.	2
Тема 6: Качественные и количественные критерии оценки эффективности промышленного производства: технологические (степень превращения сырья, селективность процесса, выход продукта по сырью, расходные коэффициенты по сырью и энергии), экономические (производительность, мощность, себестоимость продукта, приведенные затраты, удельные капитальные затраты, производительность труда), эксплуатационные (надежность и безопасность функционирования, управляемость), социальные, природоохранные (экологическая чистота производства, индексы загрязнений).	2
Тема 7: Контроль качества окружающей среды на промышленных предприятиях. Экологический паспорт предприятия, понятие и структура. Экологическая безопасность производственных процессов.	2
Тема 8: Факторы опасности на производстве. Экологическая безопасность. Понятие и способы управления риском.	2
Раздел 2. Экологическая стратегия и политика развития производства.	
Тема 9: Основы экологизации технологий - малоотходные и безотходные технологии. Основные технические и организационные направления развития ресурсосберегающих технологий. Безотходная и малоотходная технологии.	2

Тема 10: Развитие экологически чистого производства. Создание принципиально новых и реконструкция существующих производств. Комплексное использование сырьевых и энергетических ресурсов.	2
Тема 11: Создание замкнутых производственных циклов. Создание замкнутых систем промышленного водоснабжения. Комбинирование и кооперация производств.	2
Тема 12: Основы промышленной пыле-, газоочистки. Основные методы очистки газовых выбросов. Общая характеристика механических методов очистки газов. Физико-химические методы очистки газов. Замкнутые газооборотные циклы. Аппараты «сухого» пылеулавливания. Аппараты «мокрого» пылеулавливания. Комбинированные методы и аппаратура очистки газов.	2
Тема 13: Основы промышленного водопользования. Системы водоснабжения промышленных и селитебных зон. Замкнутые системы промышленного водоснабжения.	2
Тема 14: Общая классификация и характеристика методов очистки сточных вод по типу процесса: гидро-механических, физико-химических, химических, биохимических, термических. Методы и оборудование для очистки технической воды и промышленных стоков. Механические, химические и физико-химические, биологические и комбинированные методы очистки сточных вод.	2
Тема 15: Замкнутые водооборотные циклы. Бессточные и безводные технологии. Условия приема промышленных сточных вод в канализацию населенных мест.	2
Тема 16: Основные промышленные методы переработки и использование отходов производства и потребления. Методы ликвидации и захоронения опасных промышленных отходов.	2
ИТОГО	32

Таблица 4.2.

Лабораторные работы для очной формы обучения

Наименование занятий	Объем, акад. часы
ЛЗ 1 Методы очистки воздуха. Влияние дисперсности производственной пыли на выбор методов очистки воздуха.	2
ЛЗ 2 Исследование смачиваемости пыли в зависимости от дисперсного состава.	2
ЛЗ 3 Изучение процесса коагуляции взвешенных примесей сточных вод.	2
ЛЗ 4 Изучение закономерностей адсорбционной очистки сточных вод от вредных примесей.	2
ИТОГО	8

Таблица 4.3.

Практические занятия для очной формы обучения

Наименование занятий	Объем, акад. часы
ПЗ 1-3 Технологические критерии оценки эффективности промышленного производства: степень превращения сырья, селективность процесса, выход продукта по сырью, расходные коэффициенты по сырью и энергии.	6

Наименование занятий	Объем, акад. часы
ПЗ 4-5 Экономические критерии оценки эффективности промышленного производства: производительность, мощность, себестоимость продукта, приведенные затраты, удельные капитальные затраты, производительность труда.	4
ПЗ 6-7 Эксплуатационные критерии оценки эффективности промышленного производства: надежность и безопасность функционирования, управляемость.	4
ПЗ 8-10 Безотходная и малоотходная технологии. Методология и критерии оценки безотходности промышленного производства.	6
ПЗ 11-12 Расчет материального баланса промышленного реактора непрерывного действия.	4
ПЗ 13-14 Анализ технологических схем. Выявление возможности уменьшения промышленных выбросов и решение вопросов ресурсосбережения.	4
ПЗ 15-17 Расчет концентраций вредных веществ от промышленных источников.	6
ПЗ 18-20 Выбор технологических схем для очистки воздуха на промышленных предприятиях.	6
ПЗ 21-22 Анализ динамики сброса сточных вод, определение величины стоков по отраслям промышленности.	4
ПЗ 23-24 Выбор и расчет промышленных градиентов для охлаждения оборотной воды.	4
ИТОГО	48

Таблица 4.4.

Самостоятельная работа студентов

Вид самостоятельной работы студента	Название (содержание работы)	Объем, акад. часы
Коллоквиум	Задания для коллоквиума по разделам 1 и 2, по темам: 1-6 и 12,14,16	10
Курсовая работа	По индивидуальному заданию	36
Подготовка к лекциям	Осмысление и закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий	4
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	
Подготовка к занятиям семинарского типа (практическим занятиям)	Изучение лекционного материала, выполнение домашнего задания	
Подготовка к экзамену		15
ИТОГО		65

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 индивидуальных заданий в форме коллоквиума. Текущему контролю подлежит посещаемость студентами аудиторных занятий и работа на занятиях.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине «Промышленная экология») является промежуточная аттестация в форме экзамена проводимая с учетом результатов текущего контроля в 5 семестре (очная форма обучения).

Таблица 5.1.

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства	
			наименование оценочного средства	количество заданий или вариантов
1	Раздел 1, темы 1-6 Раздел 2, темы 12,14,16	ПК-2.1, ПК-3.2	Кл, КР	25,25
2	Все разделы (темы)	ПК-2.1, ПК-3.2	Экзамен	25,25

Полный комплект оценочных средств для оценки знаний, умений и навыков находится на кафедре «Химии и инженерной экологии в строительстве» (у ведущего преподавателя).

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

5.2.1. Оценочные средства для проведения текущей аттестации

Примерный перечень вопросов для коллоквиума

1. Основные понятия и принципы промышленной экологии.
2. Прикладная, инженерная и промышленные экологии, их задачи.
3. Взаимодействие в системе «промышленное предприятие - окружающая среда»
4. Иерархическая организация производственных процессов.
5. Основные понятия производства. Общие закономерности производственных процессов.

Тематика курсовой работы

«Определение категории опасности предприятий строительной отрасли»

Состав курсового проекта:

1. Общие закономерности технологических процессов, структура и описание технологической схемы предприятия строительной отрасли. Экологическая чистота применяемого сырья и готовой продукции.
2. Применяемые методы очистки газовых выбросов и сточных вод на предприятиях строительной отрасли. Их эффективность.

3. Экологические аспекты воздействия предприятий строительной отрасли на атмосферу, гидросферу, литосферу.
4. Рассчитать категорию опасности предприятия строительной отрасли.
5. Разработать мероприятия по повышению эффективности очистки газопылевых выбросов и сточных вод на предприятии.

Графическая часть:

- технологическая схема производства с существующей системой очистки;
- предлагаемая более эффективная система очистки.
- балансовая схема участка производства.

5.2.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Экзамен по дисциплине проводится по экзаменационным билетам, содержащим 2 вопроса и практическую задачу, необходимую для контроля умения и владения.

Пример экзаменационного билета

Вопрос 1. Физико-химические основы технологических процессов, технологические схемы, оборудование. Физико-химические основы технологических процессов, технологические схемы, оборудование.

Вопрос 2. Экологический паспорт предприятия, понятие и структура.

Задача. В воздухе промышленной площадки химического завода одновременно присутствуют фенол, ацетон, сероводород, формальдегид в следующих концентрациях: 0,08, 50, 5, 0,14 мг/м³. Рассчитать категорию опасности предприятия.

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
ПК-2.1 Выбирает методы и средства обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды, отвечающие требованиям в области обеспечения безопасности, в том числе в области минимизации негативного воздействия	
Знать: подходы и методы решения задач, возникающих при организации системы охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики.	1. Перечислите принципы организации производственных процессов и технологические системы производства, а также мероприятия по обеспечению их безопасности.
Уметь: организовывать работу служб по охране труда, охране окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики.	1. Произвести расчет рассеивания нагретого выброса указанного в таблице вредного вещества из высокого одиночного источника с круглым устьем (труба) в атмосфере В соответствии с заданным вариантом
Владеть навыками: и приемами решения задач по	1. Расчет вредных выбросов производственных объектов и определения зон негативного воздействия объектов

Контролируемые результаты освоения компетенции (или ее части)	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
организации системы охраны труда, окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики, методами выявления факторов, влияющих на уровень затрат и систему качества организации этих мероприятий.	техносферы на окружающую среду и разработать мероприятия по обеспечению безопасности человека и окружающей среды.
ПК-3.2 Применяет систему государственного управления в области техносферной безопасности для разработки мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности на локальном уровне	
Знать: основные проблемы организации производственной деятельности и возникающие при этом проблемы техносферной безопасности.	1. Способы оценки рационального использования природных ресурсов и природоохранных мероприятий. Меры экологической чистоты промышленного производства. Критерий безотходности.
Уметь: оценить основные проблемы техносферной безопасности.	1. Определять категорию опасности предприятия (КОП) и разработать инженерно-технические мероприятия по уменьшению загрязнения атмосферного воздуха.
Владеть навыками: и методами, способами и приемами решения базовых проблем техносферной безопасности.	1. Использования принципов создания малоотходных, ресурсосберегающих технологии при проектировании систем очистки атмосферного воздуха, водных объектов и почв.

Таблица 5.2.2. Шкала оценивания курсовой работы

оценка	Уровень освоения компетенций	Критерии оценивания
«отлично»	высокий уровень	Содержание курсовой работы полностью соответствует заданию. Структура работы логически и методически выдержана. Оформление работы и полученные в работе результаты полностью отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите работы студент правильно и уверенно отвечает на вопросы преподавателя, демонстрирует глубокое знание конкретной технологии, способен аргументировать собственные утверждения и выводы.
«хорошо»	повышенный уровень	Содержание работы полностью соответствует заданию. Структура работы логически и методически выдержана. Оформление работы и полученные в работе результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две незначительные ошибки в использовании терминов, небольшие неточности при расчете характеристик. При защите работы студент правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов преподавателя, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах преподавателя исправляет ошибки в ответе.

«удовлетворительно»	пороговый уровень	Содержание работы частично не соответствует заданию. Есть нарушения в логике изложения материала. Аргументация выводов и предложений слабая или отсутствует. Полученные в работе результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются существенные ошибки в использовании терминов, небольшие неточности в расчетах. Много грамматических и/или стилистических ошибок. При защите работы студент допускает грубые ошибки при ответах на вопросы преподавателя и /или не дал ответ более чем на 30% вопросов, демонстрирует слабое знание теоретического материала, в большинстве случаев не способен уверенно аргументировать собственные утверждения и выводы.
«неудовлетворительно»	минимальный уровень не достигнут	Содержание работы в целом не соответствует заданию. Имеются более двух существенных отклонений от требований в оформлении работы. Большое количество существенных ошибок по сути работы, много грамматических и стилистических ошибок и др. Полученные в работе результаты не отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите курсовой работы студент демонстрирует слабое понимание программного материала. Курсовая работа не представлена преподавателю.

5.3. Критерии оценивания уровня сформированности компетенций

Оценка результатов обучения по дисциплине «Промышленная экология» в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных дисциплинарных компетенций проводится 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.

Шкала оценивания экзамена

Оценка	Уровень освоения компетенций	Критерии оценивания
«отлично»	высокий уровень	Полное раскрытие темы, указание точных названий и определений, правильная формулировка понятий и категорий, приведены все необходимые формулы, соответствующая статистика и т.п., все задания выполнены верно (все задачи решены правильно).
«хорошо»	повышенный уровень	Недостаточно полное раскрытие темы, одна-две несущественные ошибки в определении понятий и категорий, в формулах, статистических данных и т. п., кардинально не меняющие суть изложения, наличие незначительного количества грамматических и стилистических ошибок, одна-две несущественные погрешности при выполнении заданий или в решениях.
«удовлетворительно»	пороговый уровень	Ответ отражает лишь общее направление изложения лекционного материала, наличие более двух несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий, формулах, статистических данных и т. п.; большое количество грамматических и стилистических ошибок, одна-две

		существенные ошибки при выполнении заданий или в решениях задач.
«неудовлетворительно»	минимальный уровень не достигнут	Студент демонстрирует слабое понимание программного материала. Тема не раскрыта, более двух существенных ошибок в определении понятий и категорий, в формулах, статистических данных, при выполнении заданий или в решениях задач, наличие грамматических и стилистических ошибок и др.

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

6.1. Основная литература

Таблица 6.1

Перечень основной учебной литературы

№ п/п	Наименование	Кол-во экз. в библиотеке
1	Гвоздовский В.И. Промышленная экология. Часть 1. Природные и техногенные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Гвоздовский. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2008. - 268с. - 978-5-9585-0291-2. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/20505.html	ЭБС IPRbooks
2	Промышленная экология. Часть 2. Технологические системы производства [Электронный ресурс] : учебное пособие / . - Электрон. текстовые данные. - Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. - 116 с. — 978-5-9585-0386-5. -Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/20506.html	ЭБС «IPRbooks»
3	Дьяконов, К. Н. Экологическое проектирование и экспертиза: Учебник для вузов / К. Н. Дьяконов, А. В. Дончева. - М.: Аспект Пресс, 2005. - 384 с.- ISBN 5-7567-0177-X.	38 экз.

6.2. Дополнительная литература

Таблица 6.2

Перечень дополнительной литературы

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Утилизация отходов производства [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Д. Винокуров [и др.]. - Электрон. текстовые данные. - М. : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2008. - 60 с. - 978-5-7038-3139-7. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/31580.html	ЭБС IPRbooks.
2	Багдасаров А.С. Энерго- и ресурсосберегающие технологии производства строительных изделий на основе отходов промышленности [Электронный ресурс] : методические указания для самостоятельной работы студентов, обучающихся по направлению подготовки 27080.62 Строительство. Профиль «Промышленное и гражданское строительство» / А.С. Багдасаров. - Электрон. текстовые данные. - Черкесск: Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия, 2013. - 20 с. - 2227-8397. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/27248.html	ЭБС IPRbooks
3	Энерго- и материалосберегающие экологически чистые технологии [Электронный ресурс]: материалы X Международная научно-техническая конференция (Гродно, 15-16 октября 2013 г.) / В.Е. Агабеков [и др.]. - Электрон. текстовые данные. - Минск: Белорусская наука, 2014. - 368 с. - 978-985-08-1745-7. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/29599.html	ЭБС IPRbooks

6.3. Методические разработки по дисциплине

1.Ахметова Р.Т., Сагадеев Е.В. Методы очистки промышленных сточных вод физико-химическими методами: Методические указания к лабораторным работам по дисциплине

«Промышленная экология» для студентов дневной формы обучения направления 20.03.01 «Промышленная экология», КГАСУ, Казань, 2016. - 20с.

2. Ахметова Р.Т., Сагадеев Е.В. Методы очистки промышленных газов от пыли: Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Промышленная экология» для студентов дневной формы обучения направления 20.03.01 «Техносферная безопасность», КГАСУ, Казань, 2016. - 16с.

3. Ахметова Р.Т., Сагадеев Е.В. Утилизация твердых бытовых отходов: Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Промышленная экология» для студентов дневной формы обучения направления 20.03.01 «Техносферная безопасность», КГАСУ, Казань, 2016. - 19с.

4. Ахметова Р.Т., Осипова В.Ю. Расчет материального баланса процессов химической технологии: реактор: Методические указания для выполнения практических работ по дисциплине «Промышленная экология» для студентов дневной формы обучения направления 280700.62 «Техносферная безопасность», КГАСУ, Казань, 2014. - 16с.

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Перечень ресурсов Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. Официальный интернет-портал Министерства строительства, архитектуры и ЖКХ Республики Татарстан [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.minstroy.tatarstan.ru>

2. Справочники по охране окружающей среды, природопользованию и экологической безопасности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ecoportal.ru/dict.php>

3. Федеральная служба по надзору в сфере природопользования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.rpn.gov.ru>

4. Справочная правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://consultant.ru>

5. Страница кафедры «Химия и инженерная экология в строительстве» на сайте КГАСУ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <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 видеофильмов.

3. Автоматизация поиска информации посредством использования справочных систем

4. 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.

При освоении данной дисциплины не предусмотрено использование специального программного обеспечения.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Промышленная экология» изучается в течение одного семестра. 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, выводы, формулировки, обобщения; пометать 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 удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, решение задач по алгоритму и др. Подготовка к семинарским занятиям включает в себя выполнение домашнего задания, предполагающего доработку конспекта лекции, ознакомление с основной и дополнительной литературой, отработку основных вопросов, рекомендованных к рассмотрению на семинарском занятии, подготовку сообщения или доклада по индивидуально выбранной теме. При подготовке к классическому (традиционному) семинару основная задача – найти ответы на поставленные основные вопросы. Для этого студентам необходимо: - внимательно прочитать конспект лекции по данной тематике; - ознакомиться с соответствующим разделом учебника; - проработать дополнительную литературу и источники. В рамках семинарского занятия студентам предоставляется возможность выступить с сообщением или докладом. Подготовка доклада включает выбор темы, составление плана, работу с текстом (учебной и научной литературой), выступление.
Коллоквиум	Подготовка к коллоквиуму начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения коллоквиума. Как правило, на самостоятельную подготовку к коллоквиуму студенту отводится 3–4 недели. Подготовка включает в себя изучение рекомендованной литературы и (по указанию преподавателя) конспектирование важнейших источников. Коллоквиум проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым студентом или беседы в небольших группах (3–5 человек). Обычно преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, контролирует конспект. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания. Преподаватель также контролирует конспект. По итогам коллоквиума выставляется

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
	дифференцированная оценка, имеющая большой удельный вес в определении текущей успеваемости студента.
Курсовая работа	Изучение учебной, нормативно-справочной и другой литературы. Отбор необходимого материала; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи; проведение практических исследований по данной теме. Инструкция по выполнению требований к оформлению курсовой работы находится в методических материалах по дисциплине.
Лабораторная работа	Завьялова Н.Б. Методы очистки сточных вод физико-химическими методами (флокуляция, коагуляция) Методические указания к лаб.работам, КГАСУ, Казань, 2008. - 26с.
Самостоятельная работа	Важной частью самостоятельной работы является изучение основной литературы, ознакомление с дополнительной литературой. При подготовке к коллоквиуму рекомендуется работа с конспектом лекций.
Подготовка к экзамену	Подготовка к зачету и экзамену предполагает изучение основной и дополнительной литературы, изучение конспекта лекций.

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	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения: мультимедийный проектор, мобильный ПК (ноутбук), экран
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения: мультимедийный проектор, мобильный ПК (ноутбук)
3	Лабораторные работы	Учебная лаборатория кафедры «Химии и инженерной экологии в строительстве»	Специализированное лабораторное оборудование по профилю лаборатории.
4	Курсовая работа	Учебная лаборатория кафедры «Химии и инженерной экологии в строительстве».	Специализированное лабораторное оборудование по профилю лаборатории.
5	Самостоятельная работа обучающихся	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (компьютерный класс библиотеки)	Специализированная учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета