



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

И. о. директора ИЭЭ

_____ В.В. Максимов

« 18 » февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДЭ.01.02.02 Экология в нефтегазопереработке

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Направление подготовки

Технологии в энергетике и нефтегазопереработке

Квалификация

Бакалавр

г. Казань, 2025

Программу разработала:

Наименование кафедры	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
Инженерная экология и безопасность труда	Зав.кафедрой, д.т.н., проф.	Николаева Л.А.

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	ИЭ	13.02.2025	2	_____ Зав.кафедрой, д.т.н., проф. Николаева Л.А.
Согласована	Учебно- методический совет ИЭЭ	18.02.2025	6	_____ И.о. директора, к.т.н., доц. Максимов В.В.
Одобрена	Ученый совет института ИЭЭ	18.02.2025	8	_____ И.о. директора, к.т.н., доц. Максимов В.В.

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Экология в нефтегазопереработки» является изучение методологии системно-структурного анализа, в рамках которого рассматриваются тенденции и альтернативы развития нефтегазопереработки и все основные процессы взаимодействия с окружающей средой. В ходе изучения курса оценивается влияние всего арсенала нефтегазопереработки на окружающую среду в настоящее время и в перспективе, и изучаются пути обеспечения энергопотребления во взаимосвязи со всеми компонентами окружающей среды.

Задачи дисциплины:

- изучение взаимодействия объектов нефтегазопереработки и объектов биосферы (атмосферы, гидросферы, литосферы);
- изучение основных направлений нормирования загрязняющих веществ в окружающей среде;
- ознакомление с основными инженерными методами снижения техногенного загрязнения;
- ознакомления с основными направлениями экологизации промышленного производства.

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен определять технологические решения, способствующие минимизации или предотвращению негативного воздействия на окружающую среду	ПК-2.1 Анализирует информацию о воздействии на окружающую среду загрязнений, образующихся при осуществлении производственной деятельности, и оценивает возможные риски	Знать: Основные направления рационального использования природных ресурсов; Отечественный и зарубежный опыт в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности Уметь: Применять информационно-технические справочники по современным технологиям в области охраны окружающей среды для разработки предложений по внедрению таких технологий и инженерных решений в отдельные технологические процессы организации Владеть: Навыками определения технологических решений, способствующих минимизации и (или) предотвращению негативного воздействия на окружающую среду

	ПК-2.2 Предлагает технические решения по минимизации или предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, в том числе с использованием наилучших доступных технологий	Знать: Теоретические основы разработки технических решений по минимизации или предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, в том числе с использованием наилучших доступных технологий Уметь: Применять технические решения по минимизации или предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, в том числе с использованием наилучших доступных технологий в профессиональной деятельности Владеть: Навыками применения нормативных документов по разработке технических решений по минимизации или предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, в том числе с использованием наилучших доступных технологий
--	--	---

2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др:

Технология переработки нефти и газа, химия нефти и газа, химмотология

Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.:

Производственная практика (преддипломная практика), подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр
			8
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	5	180	180
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	2,05	74	74
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	1,6	60	60
Лекции	0,6	24	24
Практические (семинарские) занятия	0,6	24	24
Лабораторные работы	0,4	12	12
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	2,3	84	84
Проработка учебного материала	1,3	48	48
Курсовой проект	0	0	0
Курсовая работа	0	0	0
Подготовка к промежуточной аттестации	1	36	36
Промежуточная аттестация:			Экз
			-

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы				Формы и вид контроля	Индексы индикаторов формируемых компетенций
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1	72	12	6	12	42	ТК1	ПК-2.3
Раздел 2	72	12	6	12	42	ТК2	ПК-2.3, ПК-2.У
Экзамен	36				0	ОМ 1	ПК-2.3, ПК-2.У
Итого за семестр	180	24	12	24	84		

3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Антропогенное загрязнение водных ресурсов на объектах нефтегазопереработки.

Тема 1.1. Введение в экологию на объектах нефтегазопереработки.

Тема 1.2. Применение воды на объектах нефтегазопереработки.

Тема 1.3. Основные показатели качества природных вод, используемых на объектах нефтегазопереработки.

Тема 1.4. Источники образования вредных выбросов в топливных и водных циклах нефтегазопереработки и влияние их на окружающую среду.

Тема 1.5. Экологические проблемы эксплуатации. Способы обработки объектов нефтегазопереработки.

Раздел 2. Высокоэффективные экологически чистые технологии очистки сточных вод.

Тема 2.1. Классификация примесей воды.

Тема 2.2. Сточные воды, образующиеся на предприятии нефтегазопереработки.

Тема 2.3. Методы очистки сточных вод на предприятии нефтегазопереработки. Общая характеристика электрохимических процессов и аппаратов для очистки вод.

Тема 2.4. Применение метода озонирования.

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудо-емкость, час.
1	Расчет применений воды на объектах нефтегазопереработке	2
2	Расчет основных показателей качества природных вод, используемых на объектах нефтегазопереработке	2
3	Расчет вредных выбросов в топливных и водных циклах нефтегазопереработке и влияние их на окружающую среду	2
4	Расчет экологических проблем эксплуатации.	2

5	Расчет обеззараживающих установок	2
6	Расчет нефтеловушки	2
7	Расчет электрохимических процессов и аппаратов для очистки вод.	4
8	Расчет электрокоагулятора	2
9	Расчет электродиализатора.	2
10	Расчет основных параметров ультрафильтрации	2
11	Расчет озанаторной установки.	2
Всего		24

3.5. Тематический план лабораторных работ

№ п/п	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	Определение физико-химических и технологических показателей качества воды.	4
2	Определение мутности, прозрачности и содержания взвешенных веществ в воде	4
3	Определение концентрации кислорода, растворенного в воде	4
Всего		12

3.6. Курсовой проект /курсовая работа

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

4. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудов- летворительно
			Зачтено			не зачтено
ПК-2	ПК-2.1	знать:				
		Основные направления рационального использования природных ресурсов; Отечественный и зарубежный опыт в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности	Отлично знает основные направления рационального использования природных ресурсов; отечественный и зарубежный опыт в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности	Уверенно знает основные направления рационального использования природных ресурсов; отечественный и зарубежный опыт в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности, допуская неточности	Слабо знает основные направления рационального использования природных ресурсов; отечественный и зарубежный опыт в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности	Не знает основные направления рационального использования природных ресурсов; отечественный и зарубежный опыт в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности
		уметь:				

		Применять информационно-технические справочники по современным технологиям в области охраны окружающей среды для разработки предложений по внедрению таких технологий и инженерных решений в отдельные технологические процессы организации	Способен без ошибок применять информационно-технические справочники по современным технологиям в области охраны окружающей среды для разработки предложений по внедрению таких технологий и инженерных решений в отдельные технологические процессы организации	Способен применять информационно-технические справочники по современным технологиям в области охраны окружающей среды для разработки предложений по внедрению таких технологий и инженерных решений в отдельные технологические процессы организации с некоторыми неточностями	Способен применять информационно-технические справочники по современным технологиям в области охраны окружающей среды для разработки предложений по внедрению таких технологий и инженерных решений в отдельные технологические процессы организации, допуская ошибки	Не способен применять информационно-технические справочники по современным технологиям в области охраны окружающей среды для разработки предложений по внедрению таких технологий и инженерных решений в отдельные технологические процессы организации
		владеть:				

		Навыками определения технологических решений, способствующих минимизации и (или) предотвращению негативного воздействия на окружающую среду	Обладает навыками определения технологических решений, способствующих минимизации и (или) предотвращению негативного воздействия на окружающую среду	Обладает навыками определения технологических решений, способствующих минимизации и (или) предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, допуская неточности	Обладает навыками определения технологических решений, способствующих минимизации и (или) предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, допуская ошибки	Не обладает навыками определения технологических решений, способствующих минимизации и (или) предотвращению негативного воздействия на окружающую среду
	ПК-2.2	знать:				
		Теоретические основы разработки технических решений по минимизации или предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, в том числе с использованием наилучших доступных технологий	Отлично знает теоретические основы разработки технических решений по минимизации или предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, в том числе с использованием наилучших доступных технологий	Уверенно знает теоретические основы разработки технических решений по минимизации или предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, в том числе с использованием наилучших доступных технологий, допуская неточности	Слабо знает теоретические основы разработки технических решений по минимизации или предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, в том числе с использованием наилучших доступных технологий	Не знает теоретические основы разработки технических решений по минимизации или предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, в том числе с использованием наилучших доступных технологий
		уметь:				

		Применять технические решения по минимизации или предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, в том числе с использованием наилучших доступных технологий в профессиональной деятельности	Способен без ошибок применять технические решения по минимизации или предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, в том числе с использованием наилучших доступных технологий в профессиональной деятельности	Способен применять технические решения по минимизации или предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, в том числе с использованием наилучших доступных технологий в профессиональной деятельности с некоторыми неточностями	Способен применять технические решения по минимизации или предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, в том числе с использованием наилучших доступных технологий в профессиональной деятельности, допуская ошибки	Не способен применять технические решения по минимизации или предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, в том числе с использованием наилучших доступных технологий в профессиональной деятельности
		владеть:				

		Навыками применения нормативных документов по разработке технических решений по минимизации или предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, в том числе с использованием наилучших доступных технологий	Обладает навыками применения нормативных документов по разработке технических решений по минимизации или предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, в том числе с использованием наилучших доступных технологий	Обладает навыками применения нормативных документов по разработке технических решений по минимизации или предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, в том числе с использованием наилучших доступных технологий, допуская неточности	Обладает навыками применения нормативных документов по разработке технических решений по минимизации или предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, в том числе с использованием наилучших доступных технологий, допуская ошибки	Не обладает навыками применения нормативных документов по разработке технических решений по минимизации или предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, в том числе с использованием наилучших доступных технологий
--	--	---	--	---	---	---

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Учебно-методическое обеспечение

5.1.1. Основная литература

1. Кривошеин, Д. А. Основы экологической безопасности производств : учебное пособие / Д. А. Кривошеин, В. П. Дмитренко, Н. В. Федотова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 336 с.

2. Тарасова Н.П. Оценка воздействия промышленных предприятий на окружающую среду / Н.П. Тарасова, Б.В. Ермоленко, В.А. Зайцев, С.В. Макаров. - Москва : Лаборатория знаний, 2015. - 233 с.

3. Стурман, В. И. Оценка воздействия на окружающую среду : учебное пособие / В. И. Стурман. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 352 с.

5.1.2.Дополнительная литература

1. Мельцаев, И.Г., Сорокин А.Ф. Андрианов С.Г.. Экология: Природопользование и инженерная защита окружающей среды/ И.Г. Мельцаев [и др.] Иваново, ПресСто, 2008. 556 с.

5.2. Информационное обеспечение

5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

1. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации, <http://www.mnr.gov.ru/>

2. Федеральная служба по надзору в сфере природопользования, <https://rpn.gov.ru/>

5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU, <http://elibrary.ru>

5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

1. Windows 7 Профессиональная (Pro)

2. Windows 10 Профессиональная (Starter)

3. Adobe Acrobat

4. Браузер Chrome

5. Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+

6. Браузер Firefox

7. LMS Moodle

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
----------------------------------	--	---

Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия
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, компьютер (ноутбук), экран) и др.
Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение
	Учебная аудитория для выполнения курсового проекта (курсовой работы) (указывается при наличии КР/КП и такой аудитории)	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, программное обеспечение

7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета www/kgeu.ru. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него,

говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение,

приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование эстетической картины мира;
- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;
- формирование умения получать знания;
- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					
4					



КГУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине

Б1.В.ДЭ.01.02.02 Экология в нефтегазопереработке

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология

Направленность
(профиль) Технологии в энергетике и нефтегазопереработке

Квалификация бакалавр

Оценочные материалы по дисциплине «Экология в нефтегазопереработке», предназначены для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций:

ПК-2.1 Анализирует информацию о воздействии на окружающую среду загрязнений, образующихся при осуществлении производственной деятельности, и оценивает возможные риски

ПК-2.2 Предлагает технические решения по минимизации или предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, в том числе с использованием наилучших доступных технологий

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля (ТК) и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

1. Технологическая карта

Семестр 5

Наименование раздела	Формы и вид контроля	Рейтинговые показатели					
		I текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК1	II текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК2	Итого	Промежуточная аттестация
Раздел 1. «Антропогенное загрязнение водных ресурсов на объектах нефтегазопереработки.»	ТК1	15	0-15			15-30	15-30
Защита рефератов		15					
Раздел 2. «Высокоэффективные экологически чистые технологии очистки сточных вод»	ТК2			15	0-15	15-30	15-30
Контрольная работа				15			
Промежуточная аттестация (зачет)	ОМ						0-40
Задание промежуточной аттестации							0-10
В письменной форме по билетам							0-30

2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-2	ПК-2.1	знать:				
		Основные направления рационального использования природных ресурсов; Отечественный и зарубежный опыт в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности	Уровень знаний основных направлений рационального использования природных ресурсов, отечественного и зарубежного опыта в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности в полном объеме, без ошибок	Уровень знаний основных направлений рационального использования природных ресурсов, отечественного и зарубежного опыта в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности, есть несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний основных направлений рационального использования природных ресурсов, отечественного и зарубежного опыта в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности, много негрубых ошибок	Уровень знаний основных направлений рационального использования природных ресурсов, отечественного и зарубежного опыта в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности ниже минимальных требований
		уметь:				

		Применять информационно-технические справочники по современным технологиям в области охраны окружающей среды для разработки предложений по внедрению таких технологий и инженерных решений в отдельные технологические процессы организации	Показаны все основные умения по применению информационно-технических справочников по современным технологиям в области охраны окружающей среды для разработки предложений по внедрению таких технологий и инженерных решений в отдельные технологические процессы организации и безошибочно	Показаны все основные умения по применению информационно-технических справочников по современным технологиям в области охраны окружающей среды для разработки предложений по внедрению таких технологий и инженерных решений в отдельные технологические процессы организации, при выполнении заданий допущены негрубые ошибки	Показаны умения по применению информационно-технических справочников по современным технологиям в области охраны окружающей среды для разработки предложений по внедрению таких технологий и инженерных решений в отдельные технологические процессы организации, задания выполнены в полном объеме с ошибками и недочетами	Не показаны умения по применению информационно-технических справочников по современным технологиям в области охраны окружающей среды для разработки и предложений по внедрению таких технологий и инженерных решений в отдельные технологические процессы организации
		владеть:				

		Навыками определения технологических решений, способствующих минимизации и (или) предотвращению негативного воздействия на окружающую среду	Показаны базовые навыки определения технологических решений, способствующих минимизации и (или) предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, задания выполнены без недочетов и без ошибок	Показаны базовые навыки определения технологических решений, способствующих минимизации и (или) предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, при выполнении заданий есть недочеты	Минимально допустимый набор навыков определен технологическими решениями, способствующими минимизации и (или) предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, есть много негрубых ошибок	Не владеет базовыми навыками определения технологических решений, способствующих минимизации и (или) предотвращению негативного воздействия на окружающую среду
	ПК-2.2	знать: Теоретические основы разработки технических решений по минимизации или предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, в том числе с использованием наилучших доступных технологий				
			Уровень знаний теоретических основ разработки технических решений по минимизации или предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, в том числе с использованием наилучших доступных технологий в полном объеме	Уровень знаний теоретических основ разработки технических решений по минимизации или предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, в том числе с использованием наилучших доступных технологий, есть несколько	Минимально допустимый уровень знаний теоретических основ разработки технических решений по минимизации или предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, в том числе с использованием наилучших доступных	Уровень знаний теоретических основ разработки технических решений по минимизации или предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, в том числе с использованием

		объеме, без ошибок	негрубых ошибок	технологий, много негрубых ошибок	наилучших доступных технологий ниже минимальных требований
уметь: применять технические решения по минимизации или предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, в том числе с использованием наилучших доступных технологий в профессиональной деятельности					
		Показаны все основные умения по применению технических решений по минимизации или предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, в том числе с использованием наилучших доступных технологий в профессиональной деятельности и безошибочно	Показаны все основные умения по применению технических решений по минимизации или предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, в том числе с использованием наилучших доступных технологий в профессиональной деятельности и, при выполнении заданий допущены негрубые ошибки	Показаны умения по применению технических решений по минимизации или предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, в том числе с использованием наилучших доступных технологий в профессиональной деятельности, задания выполнены не в полном объеме с ошибками и недочетами	Не показаны умения по применению технических решений по минимизации или предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, в том числе с использованием наилучших доступных технологий в профессиональной деятельности
владеть: навыками применения нормативных документов по разработке технических решений по минимизации или предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, в том числе с использованием наилучших доступных технологий					

			Показаны базовые навыки применения нормативных документов по разработке технических решений по минимизации или предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, в том числе с использованием наилучших доступных технологий, задания выполнены без недочетов и без ошибок	Показаны базовые навыки применения нормативных документов по разработке технических решений по минимизации или предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, в том числе с использованием наилучших доступных технологий, при выполнении заданий есть недочеты	Минимально допустимый набор навыков применения нормативных документов по разработке технических решений по минимизации или предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, в том числе с использованием наилучших доступных технологий, есть много негрубых ошибок	Не владеет базовыми навыками применения нормативных документов по разработке технических решений по минимизации или предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, в том числе с использованием наилучших доступных технологий
--	--	--	--	--	--	---

Оценка **«отлично»** выставляется за выполнение расчетных работ в семестре; тестовых заданий; глубокое понимание технологических методов расчета норм расхода материалов, полные и содержательные ответы на вопросы билета (теоретическое и практическое задание);

Оценка **«хорошо»** выставляется за выполнение расчетных работ в семестре; тестовых заданий; понимание технологических методов расчета норм расхода материалов, ответы на вопросы билета (теоретическое или практическое задание);

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за выполнение расчетных работ в семестре и тестовых заданий;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за слабое и неполное выполнение расчетных работ в семестре и тестовых заданий.

3. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Описание оценочного средства
Контрольная работа (КнТР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Реферат (Рфр)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	Темы рефератов

4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Для текущего контроля ТК1:

Проверяемая компетенция: ПК-2.1 Анализирует информацию о воздействии на окружающую среду загрязнений, образующихся при осуществлении производственной деятельности, и оценивает возможные риски

Темы рефератов

1. Основные виды антропогенного воздействия на окружающую среду
2. Антропогенное воздействие на литосферу
3. Антропогенное воздействие на биотические сообщества
4. Энергетическое воздействие на окружающую среду.
5. Электромагнитное поле и его влияние на здоровье человека
6. Классификация методов (технологий) переработки твердых отходов
7. Основные направления повышения экологической безопасности автомобильного транспорта.
8. Основные методы защиты от электромагнитных полей.
9. Понятие и сущность экологической экспертизы
10. Качественные и количественные показатели и критерии оценки воздействия и прогноз изменений в окружающей среде
11. Экологический мониторинг. Классификация
12. Экологические риски.
13. Понятие и сущность экологического ущерба

14. Сущность системы платежей за природные ресурсы.

Для текущего контроля ТК2:

Проверяемая компетенция: ПК-2.2 Предлагает технические решения по минимизации или предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, в том числе с использованием наилучших доступных технологий

Контрольная работа

1. Вещество, не являющееся типом гумусовых веществ природных вод:
 - гуминовые кислоты, находящиеся обычно в водоемах в коллоидной форме;
 - коллоидные соединения фульвокислот;
 - остаточный свободных хлор;
 - истинно-растворенные соединения фульвокислот.
2. Процесс гидратации представляет собой:
 - обмен ионами между раствором и ионитом;
 - присоединение молекул воды к «чужим» частицам;
 - процесс частичного или полного перехода вещества в ионное состояние в растворе.
3. Процесс диссоциации представляет собой:
 - обмен ионами между раствором и ионитом;
 - присоединение молекул воды к «чужим» частицам;
 - процесс частичного или полного перехода вещества в ионное состояние в растворе
- Электролитами являются вещества:
 - распадающиеся в растворах на ионы;
 - не распадающиеся в растворах на ионы;
 - образующие в растворе труднорастворимые соединения.
5. Активностью раствора называется:
 - эффективная концентрация в растворе, которая в результате взаимодействия ионов, имеет меньшее значение, чем фактическая;
 - эффективная концентрация в растворе, которая в результате взаимодействия ионов, имеет большее значение, чем фактическая;
 - эффективная концентрация в растворе, которая в результате взаимодействия ионов, имеет значение, равное фактической;
6. Ионная сила раствора характеризует:
 - меру интенсивности электрического поля, возникающего в растворе из-за наличия в нем ионов; - меру интенсивности диффузионных сил, возникающих в растворе из-за наличия в нем ионов; - меру интенсивности перехода ионов в труднорастворимые соединения.
7. Ионы натрия и калия с анионами природных вод:
 - образуют труднорастворимые простые соли, практически не подвергаются гидролизу;
 - не образуют труднорастворимые простые соли, практически не подвергаются гидролизу;
 - образуют труднорастворимые

- простые соли, подвергаются гидролизу;

8. Концентрация ионов натрия и калия изменяется в результате двух процессов:

- в результате испарения;
- в результате фильтрации;
- в результате известкования;
- при разбавлении природной воды.