



КГЭУ

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

АКТУАЛИЗИРОВАНО
решением ученого совета ИЭЭ
протокол №7 от 16.04.2024

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Института электроэнергетики и
электроники

_____ Ившин И.В

«22» июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Техногенная безопасность

Направление подготовки 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

Направленность (профиль) Энергоэффективные и экологически безопасные технологии на предприятиях ТЭК

Квалификация

Магистр

г. Казань, 2021

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО магистратуры направления подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (приказ Минобрнауки России № 909 от 07.08.2020 г.)

Программу разработал:
профессор, д.т.н.

А.В. Демин

(дата, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика «Инженерная экология и безопасность труда», протокол № __ от _____ г.

Заведующая кафедрой _____

Р.Я. Дыганова

(подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры «Технологии в энергетике и нефтегазопереработке», протокол № _____ от _____ г.

Заведующий кафедрой _____

А.Г. Лаптев

(подпись)

Программа одобрена на заседании методического совета института ИЭЭ протокол № __ от _____ г.

Зам. директора института ИЭЭ _____

Р.В. Ахметова

Программа принята решением Ученого совета института ИЭЭ протокол № _____ от _____ г.

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Техногенная безопасность» является изучение комплекса теоретических, методологических и прикладных аспектов закономерностей и принципов обеспечения техногенной безопасности объектов топливно-энергетического комплекса, в процессе производственной деятельности которых возникают техногенные воздействия на окружающую среду, а также проявляется влияние факторов техногенного характера на население, технические средства (оборудование, устройства и т.д.), технологические процессы, продукцию предприятий.

Задачи дисциплины:

- изучение нормативно-правовых основ обеспечения техногенной безопасности;
- формирование знаний об опасных производственных процессах и объектах;
- формирование знаний и навыков применения методов прогнозирования и оценки риска негативного воздействия опасных факторов, возникающих при возникновении и развитии аварийных ситуаций;
- формирование знаний о принципах контроля и надзора в области обеспечения техногенной безопасности;
- изучения принципов управления техногенной безопасностью.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
Универсальные компетенции (УК)		
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи	<i>Знать:</i> полный перечень проблемных ситуаций, основные причины и последствия аварий на объектах топливно-энергетического комплекса <i>Уметь:</i> проводить идентификацию опасностей аварий на опасном производственном объекте (ОПО) <i>Владеть:</i> методами анализа и оценки риска аварий

	<p>УК-1.2 Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации)</p>	<p><i>Знать:</i> основные направления решения задач повышения уровня безопасности на объектах топливно-энергетического комплекса</p> <p><i>Уметь:</i> проводить оценку частоты иницирующих и последующих событий в анализируемых сценариях аварий, оценку последствий и ущерба от возможных аварий, включая описание и определение размеров возможных воздействий на людей, имущество и (или) окружающую среду</p> <p><i>Владеть:</i> навыками использования расчетных методик для определения параметров</p>
	<p>УК-1.3 Формирует возможные варианты решения задач</p>	<p><i>Знать:</i> первоочередные варианты разработки мер по снижению риска аварий и приоритетные способы предупреждения возникновения возможных инцидентов и аварий</p> <p><i>Уметь:</i> устанавливать степени опасности аварий на ОПО и определять наиболее аварийно-опасные составные части ОПО для разработки обоснованных рекомендаций по снижению риска аварий</p> <p><i>Владеть:</i> навыками расчета основных и дополнительных показателей риска, и их сравнения с нормативными значениями</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		
ОПК-2 Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты	ОПК-2.1 Выбирает необходимые приборы и методики исследования для решения поставленной задачи	<i>Знать:</i> методологию анализа техногенного риска <i>Уметь:</i> выбирать необходимые приборы для мониторинга безопасности объектов ТЭК <i>Владеть:</i> методами обработки данных мониторинга безопасности и анализа результатов
	ОПК-2.2 Осуществляет проведение экспериментов и испытаний	<i>Знать:</i> основы методологии экспериментальных исследований в области безопасности объектов ТЭК <i>Уметь:</i> составлять план экспериментов <i>Владеть:</i> методами анализа результатов экспериментов и испытаний

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Техногенная безопасность относится к обязательной части учебного плана по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
УК-1, УК-2, УК-3	-	Управление проектами в химической технологии и нефтехимии

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- особенности правового регулирования в сфере организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях;

уметь:

- применять действующие стандарты, положения и инструкции по безопасности производственного оборудования и производственных процессов; владеть:
- способностью к поиску и анализу актуальной информации по требованиям безопасности производственного оборудования и производственных процессов в области электроэнергетики и электротехники.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 26 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 16 часов, занятия семинарского типа (практические занятия) 8 часов, контроль самостоятельной работы 2 часа), самостоятельная работа обучающегося 82 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		1
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	26	26
Лекционные занятия (Лек)	16	16
Практические занятия (Пр)	8	8
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СР)	82	82
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Зачет	Зачет

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС								Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена					
Раздел 1. Правовые основы обеспечения техногенной безопасности														
1. Основные положения федеральных законов "О промышленной безопасности опасных производственных объектов", "О техническом регулировании", "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности"	1	2				10				12	УК-1.2 - 31	Л.1	Тест	10

Раздел 2. Оценка риска аварии на опасном производственном объекте

2. Планирование и организация работ по оценке риска аварий. Детерминированные и вероятностные критерии поражения и разрушения при воздействии опасных факторов	1	2				10	0,5			12,5	УК-1.2 - У1	Л1.1	Тест		10
3. Методы анализа риска аварий на производственных объектах	1	2	2			12	0,5			16,5	УК-1.1 - У1, УК-1.1 -	Л1.1, Л1.2	Тест		10
4. Установление степени опасности аварий на опасном производственном объекте. Разработка и корректировка мер по снижению риска аварий	1	2	4			10	0,5			16,5	УК-1.2 - 31, УК-1.2 - В1, УК-1.3 - У1, УК-1.3 - В1	Л1.1, Л1.2	Тест		10

Раздел 3. Пожарная безопасность на производственных объектах

<p>5. Опасные факторы пожара. Нормативные значения пожарного риска для производственных объектов. Определение расчетных величин пожарного риска на производственных объектах. Потенциальный и индивидуальный пожарный риск на территории объекта и в селитебной зоне вблизи объекта. Потенциальный и индивидуальный риск в зданиях объекта</p>	1	2	2			20	0,5			24,5	<p>УК-1.1 - 31, УК-1.2 - 31, УК-1.3 -31</p>	<p>Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.3</p>	Тест		30
--	---	---	---	--	--	----	-----	--	--	------	---	-------------------------------	------	--	----

Раздел 4. Требования безопасности для производственных объектов

6. Безопасность объектов электроэнергетики. Паспорт безопасности. Требования безопасности для оборудования, работающего под избыточным давлением. Требования безопасности для газоиспользующего оборудования. Безопасность гидротехнических сооружений.	1	4				12				16	УК-1.1 - 31, УК-1.2 - 31, УК-1.3 - 31	Л1.1, Л1.2, Л2.1	Тест		20
Раздел 5. Государственный надзор и контроль в сфере техногенной безопасности															
7. Объекты надзора и контроля. Характеристика основных причин аварий и травматизма на производственных объектах	1	2				8				10	УК-1.1 - У1, УК-1.3 - 31	Л2.2	Тест		10
ИТОГО		16	8			82	2			108					100

3.3. Тематический план лекционных занятий

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Основные положения федеральных законов "О промышленной безопасности опасных производственных объектов", "О техническом регулировании", "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности"	2
2	Планирование и организация работ по оценке риска аварий. Детерминированные и вероятностные критерии поражения и разрушения при воздействии опасных факторов	2
3	Методы анализа риска аварий на производственных объектах	2
4	Установление степени опасности аварий на опасном производственном объекте. Разработка и корректировка мер по снижению риска аварий	2
5	Опасные факторы пожара. Нормативные значения пожарного риска для производственных объектов. Определение расчетных величин пожарного риска на производственных объектах. Потенциальный и индивидуальный пожарный риск на территории объекта и в селитебной зоне вблизи объекта. Потенциальный и индивидуальный риск в зданиях объекта	2
6	Безопасность объектов ТЭК. Паспорт безопасности. Требования безопасности для оборудования, работающего под избыточным давлением.	2
7	Требования безопасности для газоиспользующего оборудования. Безопасность гидротехнических сооружений	2
8	Объекты надзора и контроля. Характеристика основных причин аварий и травматизма на производственных объектах ТЭК	2
Всего		16

3.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Методы «Анализ дерева отказов» и «Анализ дерева событий»	2
2	Расчет параметров поражающих факторов при взрыве газозвоздушной смеси в открытом пространстве	2
3	Расчет индивидуального риска на территории производственного объекта	2
4	Расчет величин пожарного риска для производственных помещений	2
	Всего	8

3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Изучение теоретического материала	Изучение полного содержания федеральных законов «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», «О техническом регулировании», федеральных норм и правил в области промышленной безопасности, связанных с профессиональной деятельностью. Изучение конспектов лекций.	10
2	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	Изучение руководств по безопасности и других методических документов по проведению анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах. Изучение группы стандартов по менеджменту риска. Изучение конспектов лекций.	30

3	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	Изучение полного содержания технического регламента о требованиях пожарной безопасности и других нормативных документов, действующих в сфере профессиональной деятельности. Изучение методических документов по определению расчетных величин пожарного риска на производственных объектах. Изучение конспектов лекций.	20
4	Изучение теоретического материала	Изучение технических регламентов о безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением, о безопасности газоиспользующего оборудования. Изучение конспектов лекций.	12
5	Изучение теоретического материала	Изучение нормативных документов по безопасности, действующих в сфере профессиональной деятельности. Изучение конспектов лекций	10
Всего			82

4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии - лекции в сочетании с практическими занятиями, самостоятельное изучение определённых разделов и современные образовательные технологии, направленные на обеспечение развития у обучающихся навыков коллективной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств: анализ ситуаций, работа в команде, проблемное обучение. В образовательном процессе используется дистанционный курс «Техногенная безопасность», размещенный в LMS Moodle, URL: <https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=2321>

5. Оценка результатов обучения

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

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, включает: контроль выполнения заданий на практических занятиях; контроль выполнения самостоятельной работы обучающихся.

Результат (зачтено/не зачтено) промежуточной аттестации в форме *зачета* определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости по дисциплине.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок

Наличие умений	При решении стандартных задач не показаны основные умения, имеют место грубые ошибки	Показаны основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Показаны все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Показаны все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
----------------	--	--	---	---

Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не показаны базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Показаны базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Показаны навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено

УК-1	УК-1.1	Знать				
		полный перечень проблемных ситуаций, основные причины и последствия аварий на объектах ТЭК	знает причины и последствия видов аварий: - снижение надежности энергосистемы; - нарушение работы средств связи; - повреждение силового трансформатора; - отключение объектов электро-сетевого и генерирующего оборудования; - нарушение в работе противоаварийной защиты	знает причины и последствия видов аварий: - снижение надежности энергосистемы; - повреждение силового трансформатора; - отключение объектов электро-сетевого и генерирующего оборудования	знает причины и последствия видов аварий: - повреждение силового трансформатора; - отключение объектов электро-сетевого и генерирующего оборудования	не знает причины и последствия аварий, связанных с отключением объектов электро-сетевого и генерирующего оборудования

УК-1	УК-1.1	Уметь			
		<p>проводить идентификацию опасностей аварий на опасном производственном объекте (ОПО)</p>	<p>- определяет источники возникновения возможных инцидентов и аварий, связанных с разрушением сооружений и (или) технических устройств, неконтролируемыми выбросами и (или) взрывами опасных веществ;</p> <p>- проводит разделение ОПО на составные части (составляющие ОПО);</p> <p>- определяет основные (типовые) сценарии аварий с их предварительной оценкой и ранжирование м с учетом последствий и вероятности</p>	<p>- определяет источники возникновения возможных инцидентов и аварий, связанных с разрушением сооружений и (или) технических устройств, неконтролируемыми выбросами и (или) взрывами опасных веществ;</p> <p>- проводит разделение ОПО на составные части (составляющие ОПО) при необходимости проведения анализа риска аварий на них</p>	<p>- определяет источники возникновения возможных инцидентов и аварий, связанных с разрушением сооружений и (или) технических устройств, неконтролируемыми выбросами и (или) взрывами опасных веществ</p>

УК-1	УК-1.1	Владеть			
		методами анализа и оценки риска аварий	владеет навыками: обоснованного выбора метода анализа риска аварий, проведения качественного и количественного анализа опасных событий, включая использование детерминированных и вероятностных критериев для оценки уровней поражения людей и разрушения зданий, сооружений и оборудования	владеет навыками: проведения качественного и количественного анализа опасных событий, включая использование детерминированных критериев для оценки уровней поражения людей и разрушения зданий, сооружений и оборудования	владеет навыками качественной оценки риска аварий с использованием методов: - "анализ пути развития опасного события от причин до последствий"; - "дерево отказов"; - "дерево событий".

УК-1	УК-1.2	Знать			
		основные направления решения задач повышения уровня безопасности на объектах ТЭК	- на стадии обоснования инвестиций, проектирования, подготовки технической документации или размещения объекта; - на стадиях ввода в эксплуатацию, консервации или ликвидации объекта; - на стадиях эксплуатации, реконструкции или технического переоснащения объекта	- на стадиях ввода в эксплуатацию, консервации или ликвидации объекта; - на стадиях эксплуатации, реконструкции или технического переоснащения объекта	- на стадиях эксплуатации, реконструкции или технического переоснащения объекта

УК-1	УК-1.2	Уметь				
		<p>проводить оценку частоты инициирующих и последующих событий в анализируемых сценариях аварий, оценку последствий и ущерба от возможных аварий, включая описание и определение размеров возможных воздействий на людей, имущество и (или) окружающую среду</p>	<p>умеет использовать: - статистические данные по аварийности, надежности технических устройств и технологических систем, соответствующие отраслевой специфике ОПО или виду производственной деятельности; - модели аварийных процессов; - методики расчета ущерба</p>	<p>умеет использовать: -статистические данные по аварийности, надежности технических устройств и технологических систем, соответствующие отраслевой специфике ОПО или виду производственной деятельности; - модели аварийных процессов</p>	<p>умеет использовать -статистические данные по аварийности, надежности технических устройств и технологических систем, соответствующие отраслевой специфике ОПО или виду производственной деятельности</p>	<p>не умеет использовать логико-графические методы при известных начальных значениях частоты инициирующих событий</p>

УК-1	УК-1.2	Владеть				
		<p>навыками использования расчетных методик для определения параметров поражающих факторов</p>	<p>владеет навыками расчета параметров поражающих факторов при воздействии ударной волны, теплового излучения, опасных химических веществ</p>	<p>владеет навыками расчета параметров поражающих факторов при воздействии ударной волны, теплового излучения</p>	<p>владеет навыками расчета параметров поражающих факторов при воздействии теплового излучения</p>	<p>не владеет навыками приближенной оценки параметров поражающих факторов при использовании табличных данных для типовых вариантов</p>

УК-1	УК-1.3	Знать				
		<p>первоочередные варианты разработки мер по снижению риска аварий и приоритетные способы предупреждения возникновения возможных инцидентов и аварий</p>	<p>знает меры: - снижающие возможность возникновения аварий; - снижающие тяжесть последствий возможных аварий; - обеспечения готовности к локализации и ликвидации последствий аварий</p>	<p>знает меры: - снижающие возможность возникновения аварий; - снижающие тяжесть последствий возможных аварий</p>	<p>знает меры: - снижающие возможность возникновения аварий; - снижающие тяжесть последствий возможных аварий</p>	<p>имеет общие представления о способах предупреждения возникновения возможных инцидентов и аварий</p>

		Уметь				
УК-1	УК-1.3	<p>устанавливать степени опасности аварий на ОПО и определять наиболее аварийно-опасные составные части ОПО для разработки обоснованных рекомендаций по снижению риска аварий</p>	<p>умеет проводить сравнение значений полученных показателей опасностей и оценок риска аварий с: - допустимым риском аварий и (или) уровнем, обоснованным на этапе планирования и организации анализа риска аварий; - значениями риска аварий на других составных частях ОПО; - фоновым риском аварий для данного типа ОПО или аналогичных ОПО, с фоновым риском гибели людей в техногенных происшествиях; - значениями риска аварий, полученными с учетом фактических отступлений от требований промышленной безопасности, а также возможного и фактического внедрения компенсирующих мероприятий; - категорирование ОПО по критериям классификации аварийной опасности.</p>	<p>умеет проводить сравнение значений полученных показателей опасностей и оценок риска аварий с: - допустимым риском аварий и (или) уровнем, обоснованным на этапе планирования и организации анализа риска аварий; - значениями риска аварий на других составных частях ОПО; - фоновым риском аварий для данного типа ОПО или аналогичных ОПО, с фоновым риском гибели людей в техногенных происшествиях</p>	<p>умеет проводить сравнение значений полученных показателей опасностей и оценок риска аварий с: - допустимым риском аварий и (или) уровнем, обоснованным на этапе планирования и организации анализа риска аварий; - значениями риска аварий на других составных частях ОПО</p>	<p>не умеет проводить сравнение значений полученных показателей опасностей и оценок риска аварий с значениями риска аварий на других составных частях ОПО</p>

УК -1	УК -1.3	Владеть				
		навыками расчета основных и дополнительных показателей риска, и их сравнения с нормативными значениями	владеет навыками расчета потенциального и индивидуального риска в зданиях, помещениях и на территории производственного объекта	владеет навыками расчета потенциального риска в зданиях, помещениях и на территории производственного объекта	владеет навыками расчета потенциального риска в зданиях производственного объекта	не имеет представлений о методиках расчета потенциального и индивидуального риска

ОПК- 2	ОПК- 2.1	Знать				
		методологию анализа техногенного риска	знает методологию анализа техногенного риска без недочетов	знает методологию анализа техногенного риска с отдельными недочетами	знает методологию анализа техногенного риска с многочисленными ошибкам	не знает методологию анализа техногенного риска
ОПК- 2	ОПК- 2.1	Уметь				
		выбирать необходимые приборы для мониторинга безопасности объектов ТЭК	умеет выбирать необходимые приборы для мониторинга безопасности объектов ТЭК в полном объеме	умеет выбирать необходимые приборы для мониторинга безопасности объектов ТЭК с недочетами	умеет выбирать необходимые приборы для мониторинга безопасности объектов ТЭК с многочисленными ошибками	не умеет выбирать необходимые приборы для мониторинга безопасности объектов ТЭК
ОПК- 2	ОПК- 2.1	Владеть				
		методами обработки данных мониторинга безопасности и анализа результатов	владеет методами обработки данных мониторинга безопасности и анализа результатов в полном объеме	владеет методами обработки данных мониторинга безопасности и анализа результатов частично	имеется минимальный набор навыков обработки данных мониторинга безопасности и анализа результатов	не владеет методами обработки данных мониторинга безопасности и анализа результатов

ОПК-2	ОПК-2.2	Знать				
		основы методологии экспериментальных исследований в области безопасности объектов ТЭК	знает основы методологии экспериментальных исследований в области безопасности объектов ТЭК без недочетов	знает основы методологии экспериментальных исследований в области безопасности объектов ТЭК с отдельными недочетами	знает основы методологии экспериментальных исследований в области безопасности объектов ТЭК с многочисленными ошибкам	не знает основы методологии экспериментальных исследований в области безопасности объектов ТЭК
ОПК-2	ОПК-2.2	Уметь				
		составлять план экспериментов	умеет составлять план экспериментов без ошибок	умеет составлять план экспериментов с отдельными негрубыми ошибками	умеет составлять план экспериментов с многочисленными ошибками	не умеет составлять план экспериментов
ОПК-2	ОПК-2.2	Владеть				
		методами анализа результатов экспериментов и испытаний	владеет методами анализа результатов экспериментов и испытаний в полном объеме	владеет методами анализа результатов экспериментов и испытаний частично	имеется минимальный набор навыков анализа результатов экспериментов и испытаний	не владеет методами анализа результатов экспериментов и испытаний

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие,	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Чура Н. Н., Девисилов В. А.	Техногенный риск	учебное пособие	М.: Кнорус	2017	https://www.book.ru/book/919564/	1
2	Переездчиков И. В.	Анализ опасностей промышленных систем человек - машина - среда и основы защиты	Учебное пособие	М.: Кнорус	2016	https://www.book.ru/book/918833/	1

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Петров С. В., Макашев В. А.	Опасные ситуации техногенного характера и защита от них	учебное пособие	М.: ЭНАС	2008	https://e.lanbook.com/book/104442	1
2	Широков Ю. А.	Техносферная безопасность: организация, управление, ответственность	учебное пособие	СПб.: Лань	2017	https://e.lanbook.com/book/92960	1

3	Широков Ю. А.	Пожарная безопасность на предприятии	учебное пособие	СПб.: Лань	2019	https://e.lanbook.com/book/119625	1
---	---------------	--------------------------------------	-----------------	------------	------	---	---

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	«Техногенная безопасность»	https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=2321
2	<i>Энциклопедии, словари, справочники</i>	http://www.rubricon.com
3	Портал "Открытое образование"	http://npoed.ru

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/	http://window.edu.ru/
2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru
3	Техническая библиотека	http://techlibrary.ru	http://techlibrary.ru

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»	http://app.kgeu.local/Home/Apps	http://app.kgeu.local/Home/Apps
2	«Гарант»	http://www.garant.ru/	http://www.garant.ru/
3	«Консультант ПЛЮС»	http://www.consultant.ru/	http://www.consultant.ru/

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
2	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
3	Windows 10	Пользовательская операционная система	ООО "Софтлайн трейд" № Tr096148 от 29.09.2020 Неискл. право. До 14.09.2021
4	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
5	Браузер Firefox	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
6	Adobe Flash Player	Подключаемый модуль для браузера и среды выполнения веб-приложений	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
7	Adobe Acrobat	Пакет программ для создания и просмотра файлов формата PDF	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (доска аудиторная (2 шт.), акустическая система, усилитель-микшер для систем громкой связи, миникомпьютер, монитор, проектор, экран настенно-потолочный, микрофон).
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (доска аудиторная, переносное оборудование: мультимедийный проектор, ноутбук, экран).
3	Самостоятельная работа обучающегося	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, мультимедийный проектор, экран, программное обеспечение.

8. 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 и др. материала, предусмотренного дисциплиной, 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 преподавателя 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.

3.1 Структура и содержание дисциплины очно-заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		1
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	28,5	28,5
Лекционные занятия (Лек)	16	16
Практические занятия (Пр)	8	8
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)	4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)	0,5	0,5
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СР)	75,5	75,5
Подготовка к промежуточной аттестации в форме зачета	4	4
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Зачет	Зачет

Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 20____
/20____ учебный год.

В программу вносятся следующие изменения:

1. _____

2. _____

3. _____

*Указываются номера страниц, на
которых внесены изменения,
и кратко дается характеристика этих
изменений*

Программа одобрена на заседании кафедры –разработчика
«__» _____ 20_ г., протокол № _____

Зав. кафедрой _____

Программа одобрена методическим советом института

«__» _____ 20____ г., протокол № _____

Зам. директора по УМР _____ / _____ /

Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____ / _____ /

Подпись, дата



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

**«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

Техногенная безопасность

Направление подготовки: 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Направленность (профиль): Энергоэффективные и экологически безопасные технологии на предприятиях ТЭК

Квалификация выпускника магистр

г. Казань, 2021

Оценочные материалы по дисциплине «Техногенная безопасность» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций:

УК-1 *Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;*

ОПК-2 *Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок.*

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС).

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: тестирование.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

1.Технологическая карта

Семестр 1

Номер раздела/ темы дис- циплины	Вид СРС	Наимено- вание оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы				
				неудов- но	удов-но	хорошо	отлично	
				не зачтено	зачтено			
				низкий	ниже среднего	средний	высокий	
Текущий контроль успеваемости								
1	Изучение теоретических материалов	Тест	УК-1.2	менее 5	5-7	7-8	8-10	
2	Изучение теоретических материалов, подготовка к выполнению практических занятий	Тест	УК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2	менее 17	17-21	21-26	26-30	

3	Изучение теоретических материалов, подготовка к выполнению практических занятий	Тест	УК-1.1 УК-1.3	менее 17	17-20	21-25	26-30
4	Изучение теоретических материалов	Тест	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	менее 11	11-14	14-17	17-20
5	Изучение теоретических материалов	Тест	УК-1.3	менее 5	5-7	7-8	8-10
Всего баллов				0-54	55-69	70-84	85-100

2. 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	Оценочные материалы
Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	1. Тест по разделу «Правовые основы обеспечения техногенной безопасности»
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Тест содержит 10 вопросов с заданиями 4-х типов (закрытые, открытые тесты, тесты на упорядочение, на установление соответствия) для выполнения с использованием компьютерной техники.</p> <p>Примеры тестовых заданий:</p> <p>1. Для опасных производственных объектов установлено:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 класса опасности; - 3 класса опасности; - 4 класса опасности. <p>2. Укажите класс опасности опасного производственного объекта, в технологических процессах которого используются горючие жидкости в количествах 20 и более, но не менее 200 т:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 класс опасности; - 2 класс опасности; - 3 класс опасности.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При выставлении баллов за тест учитывается следующий критерий: каждый верный ответ оценивается в 1 балл.</p> <p>Максимальное количество баллов за тест – 10.</p>

Наименование оценочного средства	2. Тест по разделу «Оценка риска аварии на опасном производственном объекте»
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Тест содержит 15 вопросов с заданиями 4-х типов (закрытые, открытые тесты, тесты на упорядочение, на установление соответствия) для выполнения с использованием компьютерной техники.</p> <p>Примеры тестовых заданий:</p> <p>1. Укажите порядок выполнения этапов при проведении анализа риска аварий</p> <ul style="list-style-type: none"> - идентификация опасностей _____ - планирования и организации работ, сбора сведений _____ - разработка (корректировки) мер по снижению риска аварий _____ - оценка риска аварий на ОПО и (или) его составных частях _____ - установление степени опасности аварий на ОПО и (или) определения наиболее опасных (с учетом возможности возникновения и тяжести последствий аварий) составных частей ОПО _____ <p>2. Выбор рекомендаций по снижению риска аварий имеет следующие приоритеты:</p> <ul style="list-style-type: none"> - меры, снижающие возможность возникновения аварий; - меры, снижающие тяжесть последствий возможных аварий; - меры обеспечения готовности к локализации и ликвидации последствий аварий.

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При выставлении баллов за тест учитывается следующий критерий: каждый верный ответ оценивается в 2 балла. Максимальное количество баллов за тест – 30
---	--

Наименование оценочного средства	3. Тест по разделу «Пожарная безопасность на производственных объектах»
Представление и содержание оценочных материалов	Тест содержит 15 вопросов с заданиями 4-х типов (закрытые, открытые тесты, тесты на упорядочение, на установление соответствия) для выполнения с использованием компьютерной техники. Примеры тестовых заданий: 1. Укажите, какую величину не должен превышать индивидуальный пожарный риск в зданиях, сооружениях, строениях и на территориях производственных объектов: - 10^{-4} в год; - 10^{-5} в год; - 10^{-6} в год; - 10^{-7} в год. 2. Укажите класс пожара горючих веществ и материалов электроустановок, находящихся под напряжением: - А; - В; - С; - D; - E; - F.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При выставлении баллов за тест учитывается следующий критерий: каждый верный ответ оценивается в 2 балла. Максимальное количество баллов за тест – 30

Наименование оценочного средства	4. Тест по разделу «Требования безопасности для производственных объектов»
Представление и содержание оценочных материалов	Тест содержит 10 вопросов с заданиями 4-х типов (закрытые, открытые тесты, тесты на упорядочение, на установление соответствия) для выполнения с использованием компьютерной техники. Примеры тестовых заданий: 1. Паспорт безопасности опасного объекта разрабатывается для решения определенных задач, в числе которых: - определение возможности возникновения аварийных ситуаций на опасном объекте; - определение возможности возникновения чрезвычайных ситуаций на опасном объекте; - оценки возможных последствий аварийных ситуаций на опасном объекте; - оценки возможного воздействия чрезвычайных ситуаций, возникших на соседних опасных объектах. 2. Обязательность разработки декларации промышленной

	<p>безопасности установлена для опасных производственных объектов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 класса опасности; - 1 и 2 класса опасности; - всех классов опасности.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При выставлении баллов за тест учитывается следующий критерий: каждый верный ответ оценивается в 2 балла. Максимальное количество баллов за тест – 20</p>

Наименование оценочного средства	5. Тест по разделу «Государственный надзор и контроль в сфере техногенной безопасности»
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Тест содержит 10 вопросов с заданиями 4-х типов (закрытые, открытые тесты, тесты на упорядочение, на установление соответствия) для выполнения с использованием компьютерной техники.</p> <p>Примеры тестовых заданий:</p> <p>1. Укажите характерные нарушения в части организации и осуществления производственного контроля:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нарушение сроков выполнения проведения проверок; - нарушение сроков выполнения выданных предписаний; - отсутствие контроля за своевременным устранением выявленных нарушений; - отсутствие контроля за своевременным проведением экспертизы промышленной безопасности технических устройств, зданий, сооружений. <p>2. Укажите факторы, способствующие росту аварийности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - увеличение количества отработавших нормативный срок службы технических устройств; - низкое качество подготовки персонала; - неудовлетворительное качество проведения монтажных и ремонтных работ; - механические повреждения при внешнем воздействии.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При выставлении баллов за тест учитывается следующий критерий: каждый верный ответ оценивается в 1 балл. Максимальное количество баллов за тест – 10</p>