

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
А.В. Бурмистров
«06» 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.5.2 «Промышленная экология производств энергонасыщенных материалов»

Специальность 20.05.01 «Пожарная безопасность»

Специализация «Пожарная безопасность химических производств»

Квалификация выпускника специалист

Форма обучения очная

Институт, факультет ИХТИ, ФЭМИ

Кафедра-разработчик рабочей программы Инженерная экология

Курс, семестр 4 курс, 7 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	36	1
Семинарские занятия		
Лабораторные занятия		
Самостоятельная работа	54	1,5
Форма аттестации	ЗаО	
Всего	108	3

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 851 от 17.08.2015 г.) по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность» для специализации «Пожарная безопасность химических производств» на основании учебного плана набора обучающихся 2019 года. Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:
Доцент



А.М. Мадьякина

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Инженерная экология»
протокол от 17.05.2019 г. № 10.

Зав. кафедрой



И.Г. Шайхиев

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ИХТИ
от 21.06 2019 г. № 6.

Председатель комиссии, профессор



В.Я. Базотов

Начальник УМЦ



Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.В.ДВ.5.2 «Промышленная экология производств энергонасыщенных материалов» являются:

- а) подготовка специалистов к профессиональной деятельности, связанной со снижением негативного воздействия на окружающую среду при производстве энергонасыщенных материалов;
- б) формирование знаний о (об):
 - экологической стратегии и политике развития производства, основах развития экологически чистого производства;
 - природопромышленных системах (ППС) и их иерархической организации;
 - характеристиках исходного сырья, промежуточной и готовой продукции в производстве энергонасыщенных материалов;
 - современных технологиях производства энергонасыщенных материалов;
 - видах загрязнений окружающей среды, характерных для производств энергонасыщенных материалов, и методах защиты ОС.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.5.2 «Промышленная экология производств энергонасыщенных материалов» относится к дисциплине по выбору и формирует у будущих специалистов по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность» для специализации «Пожарная безопасность химических производств» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины Б1.В.ДВ.5.2 «Промышленная экология производств энергонасыщенных материалов» специалист по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) неорганическая химия;
- б) органическая химия;
- в) экология;
- г) общая химическая технология;
- д) процессы и аппараты химической технологии.

Знания, полученные при изучении дисциплины Б1.В.ДВ.5.2 «Промышленная экология производств энергонасыщенных материалов» могут быть использованы при прохождении производственной, преддипломной практик и выполнении выпускных квалификационных работ по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Профессиональные компетенции:

1. (ПК-3) - способностью определять расчетные величины пожарного риска на производственных объектах и предлагать способы его снижения.

2. (ПК-8) - способность понимать основные закономерности процессов возникновения горения и взрыва, распространения и прекращения горения на пожарах, особенностей динамики пожаров, механизмов действия, номенклатуры и способов применения огнетушащих составов, экологических характеристик горючих материалов и огнетушащих составов на разных стадиях развития пожара.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) иерархическую организацию производства и ППС;
- б) характеристики исходного сырья, промежуточной и готовой продукции;
- в) виды загрязнений окружающей среды в производстве энергонасыщенных материалов, их характеристики;
- г) глобальные изменения в окружающей среде под воздействием промышленных загрязнений;
- д) влияние изменений окружающей среды на здоровье человека и благополучие общества;
- е) основные методы защиты окружающей среды;
- ж) критерии оценки эффективности производства;
- з) характерные экологические проблемы современного производства энергонасыщенных материалов.

2) Уметь:

- а) оценивать влияние действия предприятия на персонал и окружающую среду;
- б) участвовать в работах по осуществлению мероприятий, связанных с разработкой новых экологически безопасных энергонасыщенных соединений;
- в) оценивать эффективность новых природоохранных технологий и оборудования;
- г) выбирать эффективную технологию защиты окружающей среды.

3) Владеть:

- а) методами комплексного использования сырьевых и энергетических ресурсов, создания замкнутых производственных циклов, замкнутых систем промышленного водоснабжения, комбинирования и кооперации производств;
- б) основными методами очистки газовых выбросов, технологическими схемами очистки и применяемым оборудованием;
- в) основными промышленными методами очистки сточных вод, технологическими схемами очистки и применяемым оборудованием;
- г) основными промышленными методами переработки и использования отходов производства и потребления; методами ликвидации и захоронения опасных промышленных отходов.

4. Структура и содержание дисциплины Б1.В.ДВ.5.2 «Промышленная экология производств энергонасыщенных материалов»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинар (Практические занятия)	Лабораторные работы	СРС	
1	Введение. Экологическая стратегия и политика развития производства энергонасыщенных материалов. Основные направления использования высокоэнергетических соединений.	7	2			9	Реферат, тест
2	Классификация ВВ.	7	1			9	Реферат, тест
3	Основные реакции в синтезе высокоэнергетических веществ.	7	1			16	Реферат, тест
4	Введение в производство ЭНМ и промэкология.	7	14	36		20	Реферат, тест
	Всего:		18	36		54	
Форма аттестации							Зачет с оценкой

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Введение. Экологическая стратегия и политика развития производства энергонасыщенных материалов. Основные направления использования высокоэнергетических соединений.	2	Введение в курс «Промышленная экология производств энергонасыщенных материалов».	Введение. Области применения ЭНМ. Загрязнение окружающей предприятия по производству ЭНМ. Пути снижения нагрузки на ОС. Нормирование качества ОС. Ресурсосберегающие технологии. Принципы создания безотходных технологий. Экологическая стратегия и политика производства.	ПК-3 ПК-8
2	Классификация ВВ.	1	Классификация ВВ.	Общие сведения из теории взрыва. Воздействие взрыва на окружающую среду. Эксплозифорные группы. Классификация ВВ по практическому применению, по агрегатному состоянию, по составу компонентов, по направлениям применения. Основные требования предъявляемые к рациональному производству ВВ.	ПК-3 ПК-8
3	Основные реакции в синтезе высокоэнергетических веществ.	1	Нитрование.	Нитрование. Строение нитрогруппы. Агенты нитрования. Нитрование алканов, циклоалканов и алкиларенов в боковую цепь. Нитрование ароматических соединений. Нитрование производных бензола. Нитрование аренов с конденсированными кольцами. Нитрование фенолов. Нитрование ароматических аминов. Косвенные методы нитрования. N-нитрование. O- нитрование.	ПК-3 ПК-8

4	Введение в производство ЭНМ и промэкология.	6	Производство нитратов целлюлозы (НЦ) и промышленная экология.	Виды НЦ. Типовая технология производства НЦ. Экологические аспекты производства НЦ. Методы очистки производственных СВ. Локальные установки для очистки СВ. Источники образования газовых выбросов при производстве НЦ. Состав газовых выбросов и методы очистки. Улов паров и тумана азотной кислоты. Очистка отходящих газов от оксидов азота. Улов паров и тумана серной кислоты, диоксида серы. Денитрация и концентрирование отработанной серной кислоты. Источники образования твердых отходов производств ЭНМ и методы их утилизации. Нейтрализация вредных веществ при сжигании отходов специальной продукции. Утилизация слабой серной кислоты. Утилизация осадков сточных вод.	ПК-3 ПК-8
		1	Производство пироксилинового пороха (ПП) и промэкология.	Типовая технология производства ПП. Улов паров органических растворителей. Обезвреживание газовых выбросов от органических соединений.	ПК-3 ПК-8
		1	Производство баллиститных порохов (БП) и промэкология.	Типовая технология производства БП. Водоборот в производстве БП	ПК-3 ПК-8
		1	Производство смесевых твердых ракетных топлив (СТРТ) и промэкология.	Типовая технология производства СТРТ. Методы очистки сточных вод при производстве СТТ	ПК-3 ПК-8
		2	Производство пиротехнических средств и промэкология.	Типовая технология производства пиротехнических средств. Сбор, транспортировка и уничтожение отходов производства.	ПК-3 ПК-8
		2	Производство нитроглицерина (НГЦ) и промэкология.	Типовая технология производства НГЦ. Отходы производства и состав сточных вод. Разложение нитротел в отработанных кислотах. Обезвреживание сточных вод производства нитроэфиров (адсорбция, автоклавный способ очистки, восстановление нитроэфиров, электрохимический метод обезвреживания СВ, сверхкритическое водное окисление нитроэфиров). Абсорбция оксидов азота. Денитрация и концентрирование обезвреженной отработанной серной кислоты. Разбавление паров НГЦ. Промэкология нитроэфирсодержащих ВВ.	ПК-3 ПК-8
		1	Производство аммиачной селитры и промэкология.	Типовая технология производства аммиачной селитры. Очистка газовых выбросов и сточных вод в производстве аммиачной селитры.	ПК-3 ПК-8

6. Содержание практических занятий

Целью проведения практических занятий является освоение лекционного материала, касающегося сущности основных методов защиты окружающей среды в производстве энергонасыщенных материалов, а также выработка студентами определенных умений, связанных с анализом воды и поиском условий осуществления технологических процессов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование практической работы	Формируемые компетенции
4	<i>Введение в производство ЭНМ и промэкология.</i>		Тема 1. Загрязнение приземного слоя атмосферного воздуха предприятиями оборонно-промышленного комплекса. Расчётная работа 1. Расчет предельно допустимый выброс (ПДВ) загрязняющих веществ одиночного источника загрязнения. Определить размеры санитарно-защитной зоны (СЗЗ) в соответствии с розой ветров данного района. Расчётная работа 2. Расчет выбросов пыли от неорганизованных источников. Тема 2. Загрязнение водных объектов предприятиями оборонно-промышленного комплекса. Расчётная работа 3. Определить нормативы предельно допустимых сбросов (ПДС) загрязняющих веществ в сточных водах для производственных объектов и необходимую степень очистки сточных вод. Расчётная работа 4. Определить соответствие условий сброса сточных вод предприятия природоохранным требованиям. Тема 3. Загрязнение литосферы предприятиями оборонно-промышленного комплекса. Расчётная работа 5. Расчёт класса опасности промышленных отходов. Расчётная работа 6. Расчёт нормативов образования отходов.	ПК-3, ПК-8

7. Содержание лабораторных занятий

Проведение лабораторных занятий не предусмотрено учебным планом.

8. Самостоятельная работа специалиста

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	<i>Введение. Экологическая стратегия и политика развития производства энергонасыщенных материалов. Основные направления использования высокоэнергетических соединений:</i> 1) Малоотходные технологии; 2) Безотходные технологии; 3) Критерий безотходности производства; 4) Создание замкнутых систем (водооборот и воздухооборот) в производстве ЭНМ. 5) Гигиеническое и экологическое нормирование качества окружающей среды.	9	Подготовка к лабораторным работам, самостоятельная проработка материала.	ПК-3 ПК-8
2	<i>Классификация ВВ.</i> 1) Иницирующие ВВ;	9	Подготовка к лекциям и лабораторным	ПК-3 ПК-8

	2) Бризантные ВВ; 3) Пороха дымные; 4) Пороха бездымные; 5) Пороха – механические смеси.		работам. Обсуждение на консультациях.	
3	Основные реакции в синтезе высокоэнергетических веществ: 1) Агенты нитрования. Нитрование. 2) Именные реакции получения высокоэнергетических веществ.	16	Подготовка к лекциям и лабораторным работам. Обсуждение на консультациях.	ПК-3 ПК-8
4	Введение в производство ЭНМ и промэкология. 1) Производство тринитротолуола (ТНТ) и промэкология; 2) Производство тетранитратпентаэритрита (ТЭН) и промэкология. 3) Производство гексогена и промэкология; 4) Производство октогена и промэкология. 5) Промэкология в производстве ИВВ.	20	Подготовка к лекциям и лабораторным работам. Обсуждение на консультациях.	ПК-3 ПК-8

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины Б1.В.ДВ.5.2 «Промышленная экология производств энергонасыщенных материалов» используется рейтинговая система оценки знаний обучающихся, составленная на основании «Положение о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся и обеспечение качества учебного процесса» (Утверждено решением УМК Ученого совета ФГБОУ ВО «КНИТУ», протокол № 7 от 4.07.2017). По дисциплине итоговой формой отчетности предусмотрен зачет с оценкой. Максимальное количество баллов за семестр составляет 100 баллов, минимальное - 60. После окончания семестра обучающийся, набравший меньше 60 баллов считается неуспевающим, не получившим зачет.

Основные виды контроля обучающегося:

1) Реферат. В течение семестра студент должен подготовить и защитить реферат. Выполнение: максимальный балл – 20, минимальный – 12.

2) Разноуровневые задачи. Выполнение и сдача 6 (шести) задач: максимальный бал – 60, минимальный – 36 (за каждую задачу максимально – 10 баллов, минимально - 6).

3) Тест. В конце семестра студент должен написать итоговый тест. Выполнение: максимальный балл – 20, минимальный – 12.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Реферат	1	12	20
Разноуровневые задачи	6	36	60
Тест	1	12	20
Итого:		60	100

Независимо от набранной в семестре текущей суммы баллов обязательным условием для получения зачета является выполнение обучающимся предусмотренных рабочей программой дисциплины всех видов контроля: реферат, сдача лабораторных работ, тест. Преподаватель имеет право не учитывать набранную обучающимся сумму баллов до ликвидации обучающимся суммы долгов.

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Промышленная экология производств энергонегазированных материалов» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Пироксилиновые пороха [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Ю. М. Михайлов [и др.]. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. - 416 с.	Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Mikhailov-Piroksilinovye_porokha.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
2. Технология и оборудование производств бризантных взрывчатых веществ [Электронный ресурс] / Ситкин А. И. - Казань : КНИТУ, 2011. - 147 с	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/13341 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
3. Технология очистки сточных вод [Учебники] : учеб. пособие / А.Б. Ярошевский [и др.] ; Казанский нац. ис-след. технол. ун-т. - Казань : Изд-во КНИТУ, 2016. - 82с.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. Акинин Н.И. Промышленная экология: принципы, подходы, технические решения [Учебники]: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 280200 «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов». - 2-е изд., испр. и доп. - Долгопрудный : Интеллект, 2011. - 311 с.	15 экз. в УНИЦ КНИТУ
5. Промышленная экология производств энергонегазированных материалов [Учебники]: учеб. пособие. Ч.1/С.М. Романова, А.М. Мадякина ; Казанский нац. ис-след. технол. ун-т. - Казань : Медицина, 2019. - 151 с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Промышленная экология: Учебное пособие / М.Г. Ясоев, Э.В. Какарека и др.; Под ред. М.Г. Ясоева. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание. 2013. - 292 с.	ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/catalog/product/404991 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Промышленная экология производств энергонегазированных материалов» рекомендуется использование электронных источников информации:

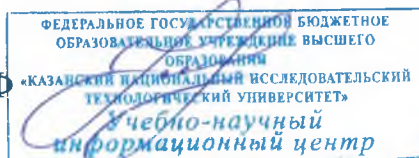
1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ - Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>.

3. ЭБС «Znanium.com» – Режим доступа: <http://znanium.com/>.

4. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – режим доступа: <http://ft.kstu.ru/ft/>.

Согласовано:

Зав.сектором ОКУФ



10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Научно-практический портал «Экология производства». Сайт «Экология производства» - Доступ свободный: <https://www.ecoindustry.ru/>.

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

3. Территориальный орган Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по Республике Татарстан. - Доступ свободный: <http://16.rpn.gov.ru/>.

4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. - Доступ свободный: <https://elibrary.ru/>.

11. Оценочные средства для определения результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются:

1. Лекционные занятия:

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

2. Лабораторные работы:

- а) учебная лаборатория, оснащенная рН-метрами, аналитическими весами, электроплитами, водоструйными насосами;
- б) лаборатория физико-химических методов анализа, оснащенная ИК-спектрометром;
- в) шаблоны отчетов по лабораторным работам.

Прочее:

- а) рабочее место преподавателя;
- б) рабочие места студентов (химические тяги).

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

1. Компьютер, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Лицензированное свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Промышленная экология производств энергонасыщенных материалов»:

1. MS Office 2010-2016 Standard (Лицензионный договор от 08.11.2016 № 16/2189/Б).

2. ABBYY FineReader 9.0 проф. (Лицензионный договор от 19.11.2008 № AF90-3S1V01-102).

13. Образовательные технологии

Для дисциплины Б1.В.ДВ.5.2 «Промышленная экология производств энергонасыщенных материалов» количество часов, проводимых в интерактивных формах, составляет 12 часов (удельный вес от аудиторных часов – 0,22).

Занятия будут проводиться в виде:

1. Работа в команде при поиске решений экологических проблем.
2. Исследовательский метод оценки воздействия образующихся на производстве сточных вод на окружающую природную среду.
3. Мастер-классы специалистов в области защиты окружающей среды и создания нормативной природоохранной документации.