Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 23.09.2023 12:22:00
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
декан факультета
химической технологии и биотехнологии
_____ / Белуков С.В. /
«_30_» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Утилизация ЭНМ и изделий»

Направление подготовки
18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»

Квалификация (степень) выпускника: **специалист**

Форма обучения: **очная**

Москва 2021 г.

1. Цели освоения дисциплины.

В соответствии с государственным образовательным стандартом дисциплина «Утилизация ЭНМ и изделий» является неотъемлемой частью учебного процесса подготовки специалистов по профилю «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий».

К **основным целям** освоения дисциплины «Утилизация ЭНМ и изделий» следует отнести:

– глубокая профессиональная подготовка специалиста, обеспечивающая успешное освоение области знаний по утилизации ЭНМ и их вторичному использованию в отрасли специальной технической химии

– обретение возможности проведения опытных работ по внедрению новых рецептур, методик, освоению новых стандартов, новых приборов

К **основным задачам** освоения дисциплины «Утилизация ЭНМ и изделий» следует отнести:

– освоение современной идеологии утилизации ЭНМ, их аппаратурного оформления и область применения в народном хозяйстве;

– освоение роли и места проблемы утилизации ЭНМ в отрасли специальной технической химии;

– обретение навыков выполнения инженерных расчетов, обеспечивающих проведение существующего технологического процесса или внесения в него необходимых дополнений и изменений;

– обретение способностей организации работ по управлению качеством продукции, подготовке к сертификации продукции, разработке и пересмотру технических условий, стандартов.

2. Место дисциплины в структуре ООП специалитета

Дисциплина «Утилизация ЭНМ и изделий» относится к числу учебных дисциплин обязательной части основной образовательной программы специалитета.

Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

– общая и неорганическая химия,

–процессы и аппараты химических производств,

– общая химическая технология,

– конструирование и расчет элементов оборудования,

–теория и свойства ЭНМ,

– экология.

Это позволяет строить курс «Утилизация ЭНМ и изделий» опираясь на имеющийся багаж приобретенных студентами научных и прикладных знаний

Студенты должны обладать компетенциями по п.5 «Требования к результатам освоения программы специалитета» Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	Способен использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач профессиональной деятельности	**знает**: -основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, -теоретические основы общей и неорганической химии и понимать принципы строения вещества и протекания химических процессов; **умеет:** -работать в качестве пользователя персонального компьютера, использовать численные методы для решения математических задач, использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач, - решать типовые задачи, связанные, связанные с основными разделами физики, использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности; **владеет** основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации.
ОПК-3	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	**знает** основные принципы работы информационных технологий, современные методы использования информационных технологий применительно к профессиональной деятельности **умеет** выбирать требуемые методы анализа с использованием современных информационных технологий **владеет** практическими навыками применения современных информационных технологий для решения профессиональных задач в области разработки химико-технологических процессов.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **5** зачетных единиц, т.е. **180** академических часа (из них 108 часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Утилизация ЭНМ и изделий» изучаются на пятом курсе десятого семестра.

Десятый семестр: лекции – 2 часа в неделю (36 часов), семинарские занятия – 2 часа в неделю (36 часов), форма контроля – экзамен. Структура и содержание дисциплины «Утилизация ЭНМ и изделий» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

Содержание разделов дисциплины

Введение

Задачи и необходимость утилизации ЭНМ как самостоятельная отрасль народного хозяйства. Краткий обзорный очерк.

Основные термины и определения

«Утилизация», «взрывчатые вещества (ВВ)», «двойные технологии», «конверсионные ВВ», «расснаряжение», «технологическая безопасность». «экологическая безопасность». «регенерация». «вторичное использование», «каталитическое разложение».

Опыт утилизации ЭНМ и средств взрывания в послевоенный период.

Практика расснаряжения средств взрывания и утилизации ВВ и порохов. Конструкции и классификация изделий подлежащих расснаряжению и утилизации. Специфические особенности процессов.

Основные свойства утилизируемых ЭНМ.

ЭНМ, подлежащие утилизации и их физико-механические характеристики. Чувствительность к внешним воздействиям. Виды взрывчатого превращения, используемые при проведении взрывных работ в народном хозяйстве.

Факторы, вызывающие опасность самопроизвольного взрывчатого превращения ЭНМ при длительном хранении.

Термический распад и теория химической стойкости ЭНМ. Основные факторы определяющие химическую стойкость ЭНМ.

Анализ явлений при взрывчатом превращении утилизируемых ЭНМ.

Теплота и температура взрыва. Уравнение реакции разложения ЭНМ. Объем газообразных продуктов взрыва. Давление продуктов взрыва на окружающую среду. Явление автокатализа. Опытное определение химической стойкости ЭНМ. Взрывчатые свойства ЭНМ после длительного хранения.

Горение газообразных и конденсированных ЭНМ.

Возникновение и распространение горения в газообразных ЭНМ. Механизм и условия устойчивости горения конденсированный ЭНМ. Горение порохов.

Действие взрыва на окружающую среду.

Фугасное и бризантное действие взрыва на окружающую среду. Определение работоспособности и фугасного действия взрыва. Действие взрыва на расстоянии и безопасные расстояния.

Методы расснаряжения средств взрывания.

Метод выплавления. Механический и гидравлические методы расснаряжения.

Научные основы и особенности процессов расснаряжения.

Аппаратурное оформление процессов расснаряжения. Средства автоматизации и механизации процессов расснаряжения средств взрывания.

Научные основы создания конверсионных промышленных ВВ (ПВВ)

Основы разработки рецептур конверсионных ЭНМ. Основные компоненты конверсионных ЭНМ.

Создание ПВВ на основе устаревших баллиститных порохов и бризантных ВВ. Прогнозирование качества создаваемых рецептур конверсионных ПВВ.

Основные виды конверсионных ЭНМ на основе порохов и взрывчатых веществ.

Конверсионные ЭНМ на основе смесевых твердых топлив. Производство промышленных коммерческих ПВВ. ПВВ на основе перхлората аммония. Нитроглицериновые ЭНМ. Развитие производства коммерческих ПВВ.

Оборудование для производства конверсионных ПВВ.

Оборудование для резки, измельчения и отжима порохов. Устройства дробления, загрузки и классификации переработанных ВВ и порохов. Мельницы для тонкого измельчения. Протирочный аппарат.

Оборудование для формования конверсионных ПВВ.

Аппараты для вальцевания пороховой массы. Формование изделий из конверсионных порохов методом экструзии и проходного прессования.

Техника безопасности в производстве конверсионных ПВ.

Особенности взрыво-пожарозащиты в процессах утилизации ЭНМ. Средства пожарозащиты. Устранение электризации. Средства подавления взрыва. Устройство оборудования от разрушения. Системы автоматической блокировки и сигнализации.

Утилизация ЭНМ для народного хозяйства.

Производство жидких и пастообразных моющих средств. Производство смол и отбеливающих веществ. Лекарственные, ветеринарные, косметические препараты и компоненты для их производства.

Конверсия снаряжательных производств и заводов.

Понятие двойных технологий. Производство сейсмозарядов, шнуровых и кумулятивных изделий. Выпуск гражданской продукции и товаров народного потребления.

Экологические проблемы утилизации ЭНМ.

Токсичность промышленных ЭНМ и их компонентов. Токсичность продуктов взрыва. Регенерация сточных вод и реагентов в процессах утилизации ЭНМ.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Утилизация ЭНМ и изделий» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных

– обсуждение и защита рефератов по дисциплине;

– подготовка, представление и обсуждение презентаций на семинарских занятиях;

– организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового тестирования;

– проведение мастер-классов экспертов и специалистов по проблемам утилизации ЭНМ.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Утилизация ЭНМ и изделий» и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 50% от объема аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

– ответы студента на вопросы карт текущего контроля;

– результаты интернет-тестирования.

Варианты контрольных вопросов для проведения зачета приведены в Приложении 2

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-1	Способен использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-3	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ОПК-1 - способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач профессиональной деятельности	
Показатель	**Критерии оценивания**

	2	3	4	5
знать: -основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, -теоретические основы общей и неорганической химии и понимать принципы строения вещества и протекания химических процессов.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний по внедрению новых рецептур, методик, освоению новых стандартов, новых приборов. Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных рабочим планом дисциплины.	Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность Обучающийся испытывает затруднения по использованию знаний в новых ситуациях.	Проявляет способность использовать знания в проведении опытных работ по внедрению новых рецептур, методик, освоению новых стандартов, новых приборов. При изложении положений, характеризующих необходимый уровень знаний по данному показателю, допускаются неточности.	В целом демонстрирует полное соответствие знаний по проведению опытных работ. Проявляет способность творчески использовать знания по внедрению новых рецептур, методик, освоению новых стандартов, новых приборов.
уметь: -работать в качестве пользователя персонального компьютера, использовать численные методы для решения математических задач, использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач, - решать типовые задачи, связанные, связанные с основными разделами физики, использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет разрабатывать программы, методики, технические средства для проведения исследований свойств существующих и новых энергонасыщенных материалов и изделий.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умения разрабатывать программы, методики, технические средства для проведения исследований свойств существующих и новых энергонасыщенных материалов и изделий. Допускает значительные ошибки и неточности в предполагаемых действиях по разработке программ и методик.	Демонстрирует достаточное умение по разработке программ, методик, технических средств для проведения исследований энергонасыщенных материалов и изделий Допускает незначительные ошибки в изложении положений по данному показателю.	Обучающийся уверенно демонстрирует достаточное умение по основным средствам проведения исследований. Вполне способен самостоятельно разрабатывать программы, методики, технические средства для проведения исследований свойств существующих и новых энергонасыщенных материалов и изделий.

владеть: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками составления заданий на проектирование технологических процессов, оснастки, инструмента;	Обучающийся владеет навыками составления заданий на проектирование технологических процессов, оснастки, инструмента Испытывает значительные затруднения при использовании приобретенных навыков в конкретных условиях производства.	В полном объеме демонстрирует навыки по проектированию технологических процессов. Допускает незначительные погрешности предполагаемых действиях по составлению заданий на проектирование.	Обучающийся демонстрирует достаточное владение навыками проектирования технологических процессов, оснастки, инструмента. Вполне ориентируется в выборе конкретных решений по проектированию технологических процессов оснастки, инструмента.
ОПК-3 способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности				
знать основные принципы работы информационных технологий, современные методы использования информационных технологий применительно к профессиональной деятельности	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний по основным принципам работы информационных технологий, современные методы использования информационных технологий применительно к профессиональной деятельности	Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность Обучающийся испытывает затруднения по использованию знаний в новых ситуациях.	Проявляет способность использовать знания в проведении опытных работ по внедрению новых рецептур, методик, освоению новых стандартов, новых приборов. При изложении положений, характеризующих необходимый уровень знаний по данному показателю, допускаются неточности.	В целом демонстрирует полное соответствие знаний по проведению опытных работ. Проявляет способность творчески использовать знания по внедрению новых рецептур, методик, освоению новых стандартов, новых приборов.
уметь выбирать требуемые методы анализа с использованием современных информационных технологий	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выбирать требуемые методы анализа с использованием современных информационных технологий	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умения выбирать требуемые методы анализа с использованием современных информационных технологий	Демонстрирует достаточное умение по умению выбирать требуемые методы анализа с использованием современных информационных технологий	Обучающийся уверенно демонстрирует достаточное умение выбирать требуемые методы анализа с использованием современных информационных технологий
владеть практическими навыками применения современных информационных технологий для решения профес-	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени владеет практическими навыками применения современных	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умения практических навыков применения современных информационных технологий для	Демонстрирует достаточное умение по практическим навыкам применения современных информационных технологий для решения профессиональных задач	Обучающийся уверенно демонстрирует достаточное умение по практическим навыкам применения современных

сиональных задач в области разработки химико-техно-логических процессов.	информационных технологий для решения профессиональны х задач в области разработки химико-технологических процессов	решения профессиональных задач в области разработки химико-технологических процессов	в области разработки химико-технологических процессов	информационных технологий для решения профессиональных задач в области разработки химико-технологических процессов

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Утилизация ЭНМ и изделий»

Шкала оценивания	**Описание**
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды и перечень оценочных средств представлены в Приложении 2 к рабочей программы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература

1. Смирнов Л.А., Тиньков О.В. Утилизация снятых с вооружения боеприпасов и твердотопливных ракет. ЦНИИНТИКПК ,-М., 1996. – 129 с.

б) дополнительная литература

1. Смирнов Л.А., Тиньков О.В. Конверсионные промышленные взрывчатые вещества. Учебное пособие. Под редакцией В.А. Желтова МГУИЭ,-М., 1998. – 195 с.
2. Генералов М.Б. Основные процессы и аппараты технологии промышленных взрывчатых веществ. ИКЦ «Академкнига», М., 2004, -397с.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

не предусмотрено.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

не предусмотрено

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Кафедра располагает компьютерными классами для проведения семинарских, лекционных и практических занятий, оборудованными необходимой аппаратурой для презентации видеоматериалов и демонстрации фильмов по разделам читаемой дисциплины. Лекции с применением мультимедийных средств проводятся в аудитории АВ4411.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является одним из видов получения образования обучающимися и направлена на изучение теоретического материала, подготовку к лекционным и семинарским (практическим) занятиям.

Самостоятельная работа студентов представляет собой важнейшее звено учебного процесса, без правильной организации которого обучающийся не может быть высококвалифицированным выпускником.

Студент должен помнить, что проводить самостоятельные занятия следует регулярно. Очень важно приложить максимум усилий, воли, чтобы заставить себя работать с полной нагрузкой с первого дня.

Не следует откладывать работу также из-за нерабочего настроения или отсутствия вдохновения. Настроение нужно создавать самому. Понимание необходимости выполнения работы, знание цели, осмысление перспективы благоприятно влияют на настроение.

Каждый студент должен сам планировать свою самостоятельную работу, исходя из своих возможностей и приоритетов. Это стимулирует выполнение работы, создает более спокойную обстановку, что в итоге положительно сказывается на усвоении материала.

Важно полнее учесть обстоятельства своей работы, уяснить, что является главным на данном этапе, какую последовательность работы выбрать, чтобы выполнить ее лучше и с наименьшими затратами времени и энергии.

Для плодотворной работы немаловажное значение имеет обстановка, организация рабочего места. Нужно добиться, чтобы место работы по возможности было постоянным. Продуктивность работы зависит от правильного чередования труда и отдыха. Даже переключение с одного вида умственной работы на другой может служить активным отдыхом.

Студент должен помнить, что в процессе обучения важнейшую роль играет самостоятельная работа с книгой как важнейшая задача студента. Без этого навыка будет чрезвычайно трудно изучать программный материал, и много времени будет потрачено нерационально. Работа с книгой складывается из умения подобрать необходимые книги, разобраться в них, законспектировать, выбрать главное, усвоить и применить на практике.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Основным требованием к преподаванию дисциплины является творческий, проблемно-диалоговый подход, позволяющий повысить интерес студентов к содержанию учебного материала.

Основная форма изучения и закрепления знаний по этой дисциплине – лекционная и практическая. Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Основу учебных занятий по дисциплине составляют лекции. В процессе обучения студентов используются различные виды учебных занятий (аудиторных и внеаудиторных): лекции, семинарские занятия, консультации и т.д. На первом занятии по данной учебной дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения, раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

При подготовке к лекционным занятиям по курсу «Теория и савойства ЭНМ» необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия, определить средства материально-технического обеспечения лекционного занятия и порядок их использования в ходе чтения лекции. Уточнить план проведения практического занятия по теме лекции.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только чётко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ.. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категорийный аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного семинарского или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к семинару или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на семинаре с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

Цель практических занятий обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию

собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

После каждого лекционного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

Изучение дисциплины завершается зачетом или экзаменом. Преподаватель, принимающий зачёт или экзамен, лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки по специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий», специализация «Автоматизированное производство химических предприятий».

Программу составил /Тиньков О.В./
проф., д.т.н.

Программа дисциплины «Анализ риска производств ЭНМ» по специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» (специализация «Автоматизированное производство химических предприятий») утверждена на заседании кафедры «АОиАТП им. проф. Генералова М.Б.»
«27» августа 2021 г., протокол № 09-20/21.

И.О. заведующего кафедрой /Беренгартен М.Г./
«Аппаратурное оформление и
автоматизация технологических
производств им. проф.Генералова М.Б.»
проф., к.х.н.
Руководитель образовательной /Кузнецова И.А./
программы, проф., д.т.н.

Приложение 1

Структура и содержание дисциплины «Утилизация ЭНМ и изделий» по специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» Форма обучения: очная

П/п	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Рефер.	К/р	Э	З
1	**Десятый семестр**	10													
1.1	**Введение** Задачи и необходимость утилизации ЭНМ как самостоятельная отрасль народного хозяйства. Обзорный очерк.	10	1	2	2		5								
1.2	**Опыт утилизации ЭНМ и средств взрывания в послевоенный период.** Конструкции и классификация изделий подлежащих расснаряжению и утилизации.	10	2	2	2		5								
1.3	**Основные свойства утилизируемых ЭНМ.** Физикомеханические характеристики. Чувствительность к внешним воздействиям. Виды взрывчатого превращения при взрывных работах в	10	3	2	2		5								

	народном хозяйстве.														
1.4	**Факторы вызывающие опасность самопроизвольного взрывчатого превращения ЭНМ.** Теория химической стойкости ЭНМ. Основные факторы определяющие химическую стойкость ЭНМ.	10	4	2	2		5								
1.5	**Анализ явлений при взрывчатом превращении утилизируемых ЭНМ**. Уравнение реакции разложения ЭНМ. Давление продуктов взрыва на окружающую среду. Явление автокатализа.	10	5	2	2		5								
1.6	**Горение газообразных и конденсированных ЭНМ.** Возникновение горения в газообразных ЭНМ. Механизм и условия устойчивости горения ЭНМ.	10	6	2	2		5								
1.7	**Действие взрыва на окружающую среду.** Фугасное и бризантное действие взрыва на окружающую среду. Действие взрыва на расстоянии.	10	7	2	2		5								

1.8	**Методы расснаряжения средств взрывания.** Метод выплавления. Механический и гидравлические методы расснаряжения.	10	8	2	2		5								
1.9	**Научные основы и особенности процессов расснаряжения.** Аппаратурное оформление процессов расснаряжения.	10	9	2	2		5								
1.10	**Научные основы создания конверсиионных промышленных ВВ (ПВВ).** Основы разработки рецептур конверсионных ЭНМ.	10	10	2	2		5								
1.11	**Создание ПВВ на основе устаревших баллиститных порохов и бризантных ВВ.** Прогнозирование качества рецептур конверсионных ПВВ.	10	11	2	2		5								
1.12	**Основные виды конверсионных ЭНМ на основе порохов и взрывчатых веществ.** Конверсионные ЭНМ на основе смесевых твердых топлив.	10	12	2	2		5								

1.13	**Оборудование для производства конверсионных ПВВ.** Оборудование для резки, измельчения и отжима порохов. Устройства дробления, загрузки и класссификации ЭНМ.	10	13	2	2		5								
1.14	**Оборудование для формования конверсионных ПВВ.** Аппараты для вальцевания пороховой массы. Формование методом экструзии и проходного прессования.	10	14	2	2		5								
1.15	**Техника безопасности в производстве конверсионных ПВ.** Особенности взрывопожарозащиты в процессах утилизации ЭНМ..	10	15	2	2		5								
1.16	**Утилизация ЭНМ для народного хозяйства.** Производство моющих средств. Производство смол и отбеливающих веществ.	10	16	2	2		5								
1.17	**Конверсия снаряжательных производств и заводов.** Понятие двойных технологий. Выпуск продукции и товаров народного потребления.	10	17	2	2		5								

1.18	**Экологические проблемы утилизации ЭНМ.** Токсичность промышленных ЭНМ. Регенерация сточных вод и реагентов в процессах утилизации.	10	18	2	2		5								
	Форма аттестации		19-21									Реферат		Э	
	Всего часов по дисциплине в десятом семестре			**36**	**36**		**108**								

Приложение 2 к
рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий (уровень специалитета)»
Специализация: «Автоматизированное производство химических предприятий»
Форма обучения: очная
Вид профессиональной деятельности: (В соответствии с ФГОС ВО)

Кафедра: «Аппаратурное оформление и автоматизация технологических производств им. профессора М.Б. Генералова»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Утилизация ЭНМ и изделий»

Состав: 1. Показатель уровня сформированности компетенций.
2. Перечень оценочных средств по дисциплине.
3. Примеры вопросов по дисциплине.
4. Пример экзаменационного задания
5. Темы рефератов по дисциплине.

Составитель:

Тиньков О.В.

Москва, 2021

Приложение 2.1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Дисциплина «Утилизация ЭНМ и изделий»					
ФГОС ВО 18.05.01 – «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий (уровень специалитета)»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции					
Компетенции		Перечень компонентов	Технология формирования компетенции	Форма оценочного средства	Степени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				

Дисциплина «Утилизация ЭНМ и изделий»					
ФГОС ВО 18.05.01 – «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий (уровень специалитета)»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции					
Компетенции		Перечень компонентов	Технология формирования компетенции	Форма оценочного средства	Степени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
ОПК-1	способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач профессиональной деятельности	**знает**: -основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, -теоретические основы общей и неорганической химии и понимать принципы строения вещества и протекания химических процессов; **умеет:** -работать в качестве пользователя персонального компьютера, использовать численные методы для решения математических задач, использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач, - решать типовые задачи, связанные, связанные с основными разделами физики, использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности; **владеет** основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата. методами статистической обработки информации.	лекции, самостоятельная работа, семинарские занятия	Р, К, УО	**Базовый уровень** Обладает способностями участвовать в проектировании и проведении процессов утилизации боеприпасов **Повышенный уровень** Обладает способностями творческого применения полученных знаний при участии в проектировании и проведении процессов утилизации боеприпасов. Уверенно владеет методами проектирования и проведения процессов утилизации боеприпасов.

Дисциплина «Утилизация ЭНМ и изделий»					
ФГОС ВО 18.05.01 – «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий (уровень специалитета)»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции					
Компетенции		Перечень компонентов	Технология формирования компетенции	Форма оценочного средства	Степени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
ОПК-3	способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	**знает** основные принципы работы информационных технологий, современные методы использования информационных технологий применительно к профессиональной деятельности **умеет** выбирать требуемые методы анализа с использованием современных информационных технологий **владеет** практическими навыками применения современных информационных технологий для решения профессиональных задач в области разработки химико-технологических процессов.			

Приложение 2.2

Перечень оценочных средств по дисциплине

« Утилизация ЭНМ и изделий»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Реферат (Р)	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
1	Коллоквиум (К)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования педагогического работника с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Устный опрос собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины

Приложение 2.3

ПРИМЕРЫ ВОПРОСОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Утилизация ЭНМ и изделий»
для самоподготовки к экзамену

1.Специфические особенности процессов расснаряжения изделий из ЭНМ.

2.Общая классификация методов расснаряжения средств взрывания и боеприпасов.

3.Механические методы расснаряжения средств взрывания и боеприпасов: высверливания, резания, дробления.

4.Физические методы расснаряжения средств взрывания и боеприпасов: разрушение кавитацией, выплавление СВЧ, низкотемпературное воздействие на заряд.

5.Физические методы расснаряжения средств взрывания и боеприпасов: разрушение ультразвуком, гидравлической струей.

6.Химические методы расснаряжения средств взрывания и боеприпасов: применение растворителей, химических реагентов.

7.Оценка необходимости и общие задачи утилизации ЭНМ.

8.Характеристика подлежащих утилизации ЭНМ: порохов, взрывчатых веществ, смесевых твердых топлив, пиротехнических составов.

9.Направления конверсии ЭНМ.

10.Проблемы экологии в процессах переработки утилизированных ЭНМ.

11.Техника безопасности при расснаряжении средств взрывания и боеприпасов.

12.Техника безопасности в производстве конверсионных ЭНМ.

13.Анализ чувствительности утилизированных ЭНМ к внешним воздействиям: удару, трению, тепловым воздействиям.

14.Конверсионные ЭНМ на основе утилизированных ВВ и порохов.

15.Элементы утилизируемых боеприпасов, ракет и средств взрывания, пригодных для практического использования в народном хозяйстве.

16.Кинетика изменения физических и химических свойств при длительном хранении ЭНМ.

Приложение 2.4

Пример экзаменационного задания по дисциплине «Основные процессы и аппараты технологии промышленных ВВ»

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Химической технологии и биотехнологии
Кафедра «Аппаратурное оформление и автоматизация технологических производств им.проф. Генералова М.Б.»
Дисциплина «Утилизация ЭНМ и изделий»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Характерные особенности взрывчатого превращении утилизируемых ЭНМ
2 Условия самопроизвольного взрывчатого превращения ЭНМ при длительном хранении.
3 Средства взрыво-пожарозащиты и техника безопасности в процессах утилизации ЭНМ.

Утверждено на заседании кафедры.
И.о.зав. кафедрой _____ /Беренгартен М.Г./

Приложение 2.5

ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ по дисциплине «Утилизация ЭНМ и изделий»

1. Масштабы и социальная значимость утилизации ЭНМ и изделий.
2. Особенности процессов утилизации ЭНМ и изделий.
3. Подготовка изделий из ЭНМ к утилизации.
4. Расснаряжение средств взрывания механическими методами
5. Применение продуктов утилизации в народном хозяйстве.
6. Расснаряжение средств взрывания физическим методами
7. Концепция двойных технологий в процессах утилизации ЭНМ и изделий.
8. Новые виды ЭНМ на базе утилизированных ЭНМ.
9. Методы определения чувствительности ЭНМ к внешним воздействиям.
10. Свойства ЭНМ после длительного хранения.