Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 08.07.2024 10:25:49
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

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

Факультет химической технологии и биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ
Декан
_____ /А.С. Соколов /
«17» февраля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технология и оборудование производства смесевых энергонасыщенных материалов

Направление подготовки/**специальность**
18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий

Профиль/**специализация**
Автоматизированное производство химических предприятий

Квалификация
Инженер

Формы обучения
очная

Москва, 2024 г.

Разработчик(и):

Профессор каф. «АОиАТП имени
профессора М.Б. Генералова»
д.т.н.,  /Ю.Б.Банзула /

Согласовано:
Зав. каф. «АОиАТП имени профессора М.Б. Генералова»

к.т.н.  /А.С.Кирсанов/

Содержание

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3. Структура и содержание дисциплины 5
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 7
5. Материально-техническое обеспечение 8
6. Методические рекомендации 8
7. Фонд оценочных средств 10

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К основным целям освоения дисциплины «Технология и оборудование производства смесевых энергонасыщенных материалов» следует отнести следующие:

- дать базовые знания по технологии и оборудованию производства смесевых энергонасыщенных материалов (ЭНМ),
- привить навыки и умения для разработки оборудования и технологических процессов изготовления смесевых ЭНМ.

К основным задачам освоения дисциплины «Технология и оборудование производства смесевых энергонасыщенных материалов» следует отнести:

- ознакомление с основными типами ЭНМ, областями их применения и особенностями функционирования;
- ознакомление с энергетическими, эксплуатационными и производственно-экономическими требованиями к ЭНМ;
- изучение основных технологических процессов изготовления ЭНМ и изделий из них;
- изучение основных физико-химических процессов, происходящих на фазах изготовления ЭНМ;
- развитие способностей к анализу и синтезу технологических параметров производства ЭНМ;
- изучение основ проектирования технологического оборудования для производства ЭНМ;
- ознакомление с конструкцией и особенностями функционирования основного технологического оборудования и оснастки;
- изучение основных факторов пожаро- и взрывоопасности при производстве и обращении с ЭНМ;
- изучение основных методов и особенностей формования изделий из различных типов ЭНМ;
- приобретение умения грамотно ставить задачи при создании технологических процессов и оборудования.

Обучение по дисциплине «Технология и оборудование производства смесевых энергонасыщенных материалов» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-1. Способен анализировать технологические процессы и конструкции оборудования при производстве ЭНМ в опасных производственных объектах, разрабатывать мероприятия по их модернизации, разрабатывать предложения по созданию новых технологий и оборудования.	ИОПК-1.1. Умеет применять полученные знания при решении профессиональных задач по созданию новых технологий ЭНМ. ИОПК-1.2. Умеет применять методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технология и оборудование производства смесевых энергонасыщенных материалов» относится к числу учебных дисциплин обязательной части Блока 1

«Дисциплины (модули)» и входит в образовательную программу подготовки специалистов по направлению подготовки 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий», профиль «Автоматизированное производство химических предприятий».

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины «Технология и оборудование производства смесевых энергонасыщенных материалов» составляет 6 зачетных(е) единиц(ы) (216 часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			9
1	**Аудиторные занятия**	**108**	108
	В том числе:		
1.1	Лекции	54	54
1.2	Семинарские/практические занятия	54	54
1.3	Лабораторные занятия		
2	**Самостоятельная работа**		
	В том числе:	**108**	108
2.1	Самостоятельная работа		
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	**экзамен**	экзамен
	Итого	**216**	216

3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

3.2.1. Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Раздел 1. Общие сведения о твердых топливах.		10	10			10
2	Раздел 2. Технология производства термопластичных топлив.		6	6			20
3	Раздел 3. Основное оборудование при производстве термопластичных топлив.		4	4			20

4	Раздел 4. Общие сведения о составах и технологии производства смесевых термореактивных топлив.		10	10			20
5	Раздел 5. Основные фазы технологии приготовления смесевых твердых топлив.		10	10			10
6	Раздел 6. Технологии производства гибридных и пластичных твердых топлив.		10	10			18
7	Раздел 7. Технологическая и экологическая безопасность производства смесевых ЭНМ.		4	4			10
Итого		**216**	**54**	**54**			**108**

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Общие сведения о твердых топливах.

Введение. Исторические этапы производства смесевых ЭНМ. Общая характеристика и требования к смесевым ЭНМ. Классификация смесевых ЭНМ. Общие сведения о твердых топливах. Основные стадии получения и переработки топлив. Основные термины и определения.

Раздел 2. Технология производства термопластичных топлив.

Общие сведения о технологии производства термопластичных топлив. Подготовка и дозирование компонентов. Приготовление суспензий порошков и смешение компонентов топлив. Физико-химические особенности процесса получения двухосновных термопластичных топлив. Основные фазы переработки термопластичных твердых топлив. Формование изделий из термопластичных твердых топлив. Изготовление изделий из термопластичных твердых топлив.

Раздел 3. Основное оборудование при производстве термопластичных топлив. Потребляемая мощность в процессе проходного прессования. Энергопотребление и безопасность процессов переработки и изготовления изделий. Принцип работы кольцевого таблетирующего пресса. Конструкции и принцип работы шнековых прессов при производстве термопластичных топлив. Технологические схемы непрерывной переработки топлив.

Раздел 4. Общие сведения о составах и технологии производства смесевых термореактивных топлив.

Подготовка и дозирование компонентов. Дисперсные материалы. Смешение компонентов смесевых твердых топлив. Смесительное оборудование при производстве смесевых ЭНМ. Основные физико-химические процессы при смешении компонентов топлив. Критерии оценки качества смеси. Кинетика процесса смешения. Физико-механические и теплофизические свойства изделий из смесевых твердых топлив.

Раздел 5. Основные фазы технологии приготовления смесевых твердых топлив.

Формование изделий смесевого твердого топлива методом свободного литья. Формование изделий смесевого твердого топлива методом литья под давлением. Конструкции формующей оснастки, основные принципы ее создания и эксплуатации. Реология топливных масс и реодинамика процессов формования.

Раздел 6. Технологии производства гибридных и пластичных твердых топлив.

Общие сведения о технологии производства гибридных твердых топливах. Подготовка и дозирование компонентов. Приготовление топливной массы и формование изделий из гибридных твердых топлив. Общие сведения о пластичных твердых топлив. Топлива специального назначения.

Раздел 7. Технологическая и экологическая безопасность производства смесевых ЭНМ.

Технологическая и экологическая безопасность производства смесевых ЭНМ. Пожаро- и взрывоопасность при обращении с ЭНМ. Взрывозащита технологических аппаратов. Автоматизация производства. Мероприятия по защите окружающей среды.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

1. Классификация ЭНМ и их характеристики. Компонентная база ЭНМ, принципы компоновки рецептур, свойства компонентов и выбор оптимальных способов изготовления ЭНМ.
2. Особенности оборудования производств термопластичных топлив. Основные принципы проектирования конструкций технологических аппаратов. Обеспечение безопасности эксплуатации технологического оборудования.
3. Физико-механические процессы при изготовлении и переработке термопластичных топлив, их влияние на создание технологии и выбор оборудования.
4. Технологические свойства дисперсных материалов, основные методы контроля.

3.4.2. Лабораторные занятия

1. Методы определения дисперсности порошкообразных материалов.
2. Определение реологических характеристик смесевых композиций.
3. Расчет кинетики и качества смешения компонентов смесевых композиций.

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

1. Разработка предложений по созданию систем контроля технологического процесса вальцевания термопластичных топлив с целью обеспечения пожаровзрывобезопасности.
2. Разработка проекта автоматизации процесса шнекования при производстве термопластичных топлив.
3. Разработка технологической схемы и процесса безопасной загрузки дисперсных компонентов в объемно-гравитационный смеситель.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

Приказ Ростехнадзора от 26 ноября 2020г. №458 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности».

4.2 Основная литература

1. Фиошина М.А., Русин Д.Л. Основы химии и технологии твердых ракетных топлив: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2001. – 316 с.

2. Генералов М.Б. Основные процессы и аппараты производства твердых ракетных топлив. – М.: Ун-т машиностроения, 2013. – 232 с.

4.3 Дополнительная литература

1. Жегров Е.Ф., Милехин Ю.М.. Берковская Е.В. Химия и технология баллиститных порохов, твердых ракетных и специальных топлив. Т. 2. Технология / Е.Ф. Жегров, Ю.М. Милехин, Е.В. Берковская. – М.:РИЦ МГУП им. И. Федорова, 2011. – 551 с.
2. Краткий энциклопедический словарь. Энергетические конденсированные системы / под ред. Б.П. Жукова. – М.: Янус-К, 2000. - С.596.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

1. www.gost.ru,
2. http://www.gosnadzor.ru/

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Не предусмотрено.

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. www.gost.ru

5. Материально-техническое обеспечение

Проведение лекций осуществляется в общеуниверситетских аудиториях, где предусмотрена демонстрация фильмов, слайдов или использование раздаточных материалов.

6. Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

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 «Технология и оборудование производства смесевых энергонасыщенных материалов» 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. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. 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 и самостоятельных 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.

Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа.

Преподаватель, принимающий зачёт или экзамен, лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Работа студента направлена на:

- изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям и выполнение практических работ.
- подготовка и выполнение тестирования с использованием общеобразовательного портала
- написание и защита реферата по предложенной теме

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

Студент должен помнить, что начинать самостоятельные занятия следует с первого семестра и проводить их 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. Работа на привычном месте делает ее более плодотворной. Продуктивность работы зависит от правильного чередования труда и отдыха. Поэтому каждые час или два следует делать перерыв на 10-15 минут. Выходные дни лучше посвятить активному отдыху, занятиям спортом, прогулками на свежем воздухе и т.д. 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. Научиться работать с книгой – 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.

7. Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины. Перечень обязательных работ и форма отчетности представлены в таблице.

Перечень обязательных работ, выполняемых в течение семестра по дисциплине «Технология и оборудование производства смесевых энергонасыщенных материалов»

Вид работы	Форма отчетности и текущего контроля
Самостоятельная работа	Представить одну самостоятельную работу по выбранной тематике с оценкой преподавателя «зачтено».

7.2.1. Шкала оценивания самостоятельной работы

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все требования к написанию и защите самостоятельной работы: обозначена проблема, сделан краткий анализ различных точек зрения, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению.
Не зачтено	Имеются существенные отступления от требований к работе. Тема не раскрыта.

7.2.2. 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).

Показатель	**Не зачтено**	**зачтено**
знать: правила составления заданий на проектирование технологических процессов и автоматизированного оборудования.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: по составлению заданий на проектирование технологических процессов и оборудования.	Обучающийся в полном объеме демонстрирует правила составления заданий на проектирование технологических процессов и оборудования, последовательно излагает этапы составления заданий; проявляет компетентность в области технических средств проектирования процессов.
уметь: разрабатывать мероприятия по снижению аварийности, травматизма и заболеваемости, по механизации и автоматизации процессов с целью вывода людей из зон с опасными и вредными условиями труда, по охране окружающей среды.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени выбирать и использовать мероприятия по механизации и автоматизации процессов с целью вывода людей из зон с опасными и вредными условиями труда. Демонстрирует незнание технических средств и систем обеспечивающих снижение аварийности	Обучающийся демонстрирует достаточное умение по разработке мероприятий, снижающих аварийность и травматизма. В целом раскрывает роль автоматизации технологических процессов для снижения уровня опасности производства энергонасыщенных материалов. Показана компетентность в области технических средств, обеспечивающих снижение аварийности производства

	производства.	
владеть: – приемами эксплуатации технических средств автоматизации и механизации процессов производства энергонасыщенных материалов.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет приемами эксплуатации технических средств автоматизации и механизации производства энергонасыщенных материалов	Обучающийся владеет приемами эксплуатации технических средств автоматизации и механизации процессов; ориентируется в выборе необходимых действий и решений по организации работы оборудования в требуемых технологических режимах.

7.2 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

7.3.1.1. Темы самостоятельных работ по дисциплине «Технология и оборудование производства смесевых энергонасыщенных материалов**»:**

1. Формующие комплексы – их состав, принципы проектирования и эксплуатации.
2. Выбор оборудования для смешения компонентов ЭНМ термопластичного и смесевого типа.
3. Технологические схемы получения термопластичных топлив. Оборудование производства.
4. Основные методы бронирования изделий из ЭНМ. Перспективы развития.

7.3.2. Промежуточная аттестация

7.3.2.1. Вопросы к экзамену «Технология и оборудование производства смесевых энергонасыщенных материалов**»:**

1. Классифицирующие признаки смесевых ЭНМ.
2. Классификация смесевых ЭНМ и их характеристики. Компонентная база смесевых ЭНМ.
3. Общая характеристика процессов переработки смесевых ЭНМ. Технологические процессы переработки термопластичных ЭНМ.
4. Периодическая технология получения термопластичных ЭНМ. Оборудование производства.
5. Непрерывный технологический процесс производства термопластичных ЭНМ. Оборудование производства.
6. Технологические схемы получения термопластичных ЭНМ. Оборудование производства.
7. Особенности оборудования производств термопластичных ЭНМ: вальцы, формующий шнек-пресс, пресс отжимной, сушилки, гранулирующие (таблетирующие) шнек-пресса.
8. Контроль качества изделий, дефектоскопия.

9. Бронирование изделий – метод заливки, метод экструзии
10. Смесевые термореактивные ЭНМ: состав и основные энергомассовые характеристики
11. Основные технологические фазы получения смесевых ЭНМ.
12. Принципиальная технологическая схема изготовления изделий из смесевых ЭНМ.
13. Подготовка компонентов смесевых ЭНМ: подготовка окислителя. Основное оборудование.
14. Технологические свойства дисперсных материалов. Методы определения.
15. Подготовка компонентов смесевых ЭНМ: приготовление горюче-связующих веществ. Основное оборудование.
16. Приготовление топливной массы методом свободного литья. Оборудование. Технологическая схема.
17. Приготовление топливной массы методом литья под давлением. Оборудование. Технологическая схема.
18. Подготовка пресс-форм, корпусов и технологической оснастки.
19. Формование изделий из смесевых ЭНМ методом свободного литья. Схемы заполнения изделий.
20. Формование изделий из смесевых ЭНМ методом литья под небольшим давлением. Схемы формования изделий.
21. Завершающие операции в производстве изделий из смесевых ЭНМ.
22. Методы контроля качества изделий из смесевых ЭНМ.
23. Технологическая и экологическая безопасность производства ЭНМ.
24. Основные производственные стадии изготовления гибридных и пластичных ЭНМ.