

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский
технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
Д.Ш. Султанова
«07» июня 2021 г.

Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова
Дата 07.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине «**ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ОБОРУДОВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ СИНТЕЗА
ЭНЕРГОНАСЫЩЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ**»

Специальность:	18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий
Специализация:	Химическая технология органических соединений азота
Квалификация выпускника:	Инженер
Форма обучения:	Очная
Институт:	Инженерный химико-технологический институт
Факультет:	Факультет энергонасыщенных материалов и изделий
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Химии и технологии органических соединений азота»
Курс; семестр	4-5; 8, 9

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	16	0,44
Практическое занятие	120	3,33
Контроль самостоятельной работы	36	1
Самостоятельная работа	125	3,47
Форма аттестации: Экзамен (8 сем), Дифференцированный зачет (9 сем), Курсовой проект (9 сем)	27	0,75
Всего	324	9

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 907 от 07.08.2020) по специальности 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий для специализации «Химическая технология органических соединений азота» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

Е.С. Петров

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Химии и технологии органических соединений азота», протокол от 11.05.2021 г. № 13.

Заведующий кафедрой *Согласовано* Р.З. Гильманов

УТВЕРЖДЕНО

Начальник центра УМЦ

Утверждаю

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Проектирование и оборудование предприятий синтеза энергонасыщенных материалов» являются:

- подготовка специалиста, способного квалифицированно решать вопросы разработки и проектирования технологических процессов для производства энергонасыщенных материалов;
- усвоение и раскрытие сущности процессов, происходящих в аппаратах при различных режимах их работы;
- развитие навыков самостоятельной работы для решения инженерных, технико-экономических и расчетно-графических задач на основе теоретических знаний, полученных в период обучения в университете;

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Проектирование и оборудование предприятий синтеза энергонасыщенных материалов» относится к обязательной части ООП и формирует у обучающихся по специализации «Химическая технология органических соединений азота» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Проектирование и оборудование предприятий синтеза энергонасыщенных материалов» обучающийся по специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Введение в технологию энергонасыщенных материалов
2. Основы химических превращений для создания энергонасыщенных материалов
3. Процессы и аппараты химической технологии
4. Системы управления химико-технологическими процессами
5. Теоретическая механика
6. Теория быстропротекающих процессов

Дисциплина «Проектирование и оборудование предприятий синтеза энергонасыщенных материалов» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2. Основы технологической безопасности производства энергонасыщенных материалов
3. Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
4. Производственная практика (преддипломная практика)

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1 Способен применять современные знания по химии и технологии индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов и их отдельных компонентов для создания производств и управления технологическим процессом, прогнозировать и регулировать основные эксплуатационные свойства, при постановке задач по исследованию взрывчатых материалов и проектированию технологии штатных и новых энергонасыщенных материалов и изделий на их основе

ПК-1.1. Знает сырьевую базу промышленного производства энергонасыщенных материалов и изделий, методы получения, свойств и показателей качества исходных продуктов; методы управления действующими технологическими процессами получения индивидуальных и смесевых взрывчатых веществ, принципов создания энергонасыщенных материалов, принципы прогнозирования и регулирования основных эксплуатационных свойств при проектировании действующих и новых технологий новых взрывчатых материалов и изделий

ПК-1.2. Умеет определять параметры технологических процессов получения, и их влияние на свойства исходных компонентов индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов

ПК-1.3. Владеет навыками управления и контроля технологическими процессами получения исходных компонентов индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов, навыками прогнозирования и регулирования технологических параметров, основанных на знании эксплуатационных свойств, за счет технологических параметров,

эксплуатационных свойств исходных компонентов индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов и изделий на их основе

ПК-2 Способен разрабатывать методики и программы проведения исследований индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов и изделий на их основе, испытания и контроля параметров технологических процессов их получения

ПК-2.1. Знает теоретические основы современных методов исследования структуры и свойств энергонасыщенных материалов, условия реализации и границы применения этих методов; специфику анализа энергонасыщенных материалов, назначение и принципы работы современной аппаратуры, применяемой при анализе энергонасыщенных материалов

ПК-2.2. Умет применять современные методы исследований, программы испытаний индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов

ПК-2.3. Владеет расчетными и экспериментальными методами анализа физико-химических свойств материалов; навыками работы с современными научными приборами для исследования структуры и физико-химических характеристик энергонасыщенных материалов корректной обработки и анализа полученных результатов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

- сырьевую базу промышленного производства энергонасыщенных материалов и изделий, методы получения, свойств и показателей качества исходных продуктов; -методы управления действующими технологическими процессами получения индивидуальных и смесевых взрывчатых веществ,
- принципы прогнозирования и регулирования основных эксплуатационных свойств при проектировании действующих и новых технологий новых взрывчатых материалов и изделий
- теоретические основы современных методов исследования структуры и свойств энергонасыщенных материалов, условия реализации и границы применения этих методов; специфику анализа энергонасыщенных материалов.

Уметь:

- определять параметры технологических процессов получения, и их влияние на свойства исходных компонентов индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов
- применять современные методы исследований, программы испытаний индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов

Владеть:

- навыками управления и контроля технологическими процессами получения исходных компонентов индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов, навыками прогнозирования и регулирования технологических параметров, основанных на знании эксплуатационных свойств, за счет технологических параметров, эксплуатационных свойств исходных компонентов индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов и изделий на их основе
- расчетными и экспериментальными методами анализа физико-химических свойств материалов; навыками работы с современными научными приборами для исследования структуры и физико-

химических характеристик энергонасыщенных материалов корректной обработки и анализа полученных результатов

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Введение. Принципы проектирования производств энергонасыщенных материалов.	8	4	2			4	Практические занятия
2.	Расчетно-технологический раздел.	8	4	16			4	
3.	Оборудование для производства энергонасыщенных материалов (Часть 1).	8	4	16			4	
4.	Процессы в производстве энергонасыщенных материалов (Часть 1).	8	4	14			5	
Итого по семестру		8	16	48			17	Экзамен
1.	Оборудование для производства энергонасыщенных материалов (Часть 2).	9		36		14	40	Практические занятия
2.	Процессы в производстве энергонасыщенных материалов (Часть 2).	9		36		13	41	Контрольная работа; Практические занятия
3.	Курсовой проект	9				9	27	Курсовой проект
Итого по семестру		9		72		36	108	Дифференцированный зачет, Курсовой проект

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Введение. Принципы проектирования производств энергонасыщенных материалов.	4	Вводная часть. Принципы проектирования производства ЭНМ.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
2.	Расчетно-технологический раздел.	2	Назначение, принципы составления и расчета материального баланса. Технологические расчеты по оборудованию.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
3.		2	Назначение, принципы	ПК-1.1

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
			составления и расчета теплового баланса.	ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
4.	Оборудование для производства энергонасыщенных материалов (Часть 1).	4	Оборудование и конструкционные материалы в производстве энергонасыщенных материалов.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
5.	Процессы в производстве энергонасыщенных материалов (Часть 1).	4	Процессы в производстве ЭНМ.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
ВСЕГО		16		

6. Содержание практических/семинарских занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Введение. Принципы проектирования производств энергонасыщенных материалов.	2	Введение	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
2.	Расчетно-технологический раздел.	16	Материальный баланс. Тепловой баланс.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
3.	Оборудование для производства энергонасыщенных материалов (Часть 1).	16	Оборудование и проектирование оборудования для производства ЭНМ.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
4.	Процессы в производстве энергонасыщенных материалов (Часть 1).	14	Химические и физические процессы в производстве ЭНМ.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
5.	Оборудование для производства энергонасыщенных материалов (Часть 2).	36	Оборудование и проектирование оборудования для производства ЭНМ (Часть 2).	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
6.	Процессы в производстве энергонасыщенных материалов (Часть 2).	36	Физические и химические процессы в производстве ЭНМ (Часть 2).	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
ВСЕГО		120		

7. Содержание лабораторных занятий

Проведение лабораторных занятий не предусмотрено учебным планом

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Принципы проектирования производства ЭНМ.	4	подготовка к практическому занятию, подготовка к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
2.	Расчетно-технологический раздел.	4	подготовка к практическому занятию, подготовка к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
3.	Оборудование для производства ЭНМ.	4	подготовка к практическому занятию, подготовка к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
4.	Физические и химические процессы в производстве ЭНМ.	5	подготовка к практическому занятию, подготовка к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
5.	Оборудование для производства ЭНМ (Часть 2).	40	подготовка к практическому занятию	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
6.	Виды процессов в производстве ЭНМ.	41	подготовка к контрольной работе, подготовка к практическому занятию	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
7.	Курсовой проект	27	выполнение курсового проекта	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
ВСЕГО		125		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Оборудование для производства ЭНМ Часть2).	14	проверка знаний на практическом занятии	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
2.	Виды процессов в производстве ЭНМ.	13	проверка знаний на практическом занятии, проверка контрольной работы	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
3.	Курсовой проект	9	проверка курсового проекта	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
	ВСЕГО	36		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Проектирование и оборудование предприятий синтеза энергонасыщенных материалов» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
8-й семестр			
Экзамен	1	24	40
Практические занятия	4	36	60
Итого		60	100
9-й семестр			
Практические занятия	2	36	60
Контрольная работа	1	24	40
Итого		60	100
9-й семестр			
Курсовой проект	1	60	100
Итого		60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

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

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Проектирование и оборудование предприятий синтеза энергонасыщенных материалов» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
А. Ю. Зарапин, С. М. Горбатюк, М. Г. Наумова, Автоматизированное проектирование оборудования и технологий [Электронный ресурс] Курс лекций: Москва : Издательский Дом МИСиС, 2015	http://www.iprbookshop.ru/64170.html Режим доступа: по подписке КНИТУ

В. А. Жулай, Д. Н. Дегтев, Курсовое проектирование приводов транспортных и технологических машин и оборудования [Электронный ресурс] Учебное пособие: Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016	http://www.iprbookshop.ru/72916.html Режим доступа: по подписке КНИТУ
В. Ф. Фролов,, Лекции по курсу «Процессы и аппараты химической технологии» [Прочее] : Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2020	http://www.iprbookshop.ru/97816.html Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
С. Я. Егоров, В. А. Немтинов, М. С. Громов [и др.], Информационный анализ и автоматизированное проектирование трехмерных компоновок оборудования химико-технологических схем [Электронный ресурс] Учебное пособие: Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012	http://www.iprbookshop.ru/64101.html Режим доступа: по подписке КНИТУ
А. В. Михеев, Г. С. Юнусов, М. М. Ахмадеева, Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования. Курсовое проектирование [Электронный ресурс] : Санкт-Петербург : Лань, 2021	https://e.lanbook.com/book/167904 Режим доступа: по подписке КНИТУ
М. . Кузнецов, Б. . Усов, В. . Стародубов, Проектирование автоматизированного производственного оборудования [Учебник] учеб. пособие для студ. машиностроит. спец. вузов: М. : Машиностроение, 1987	6 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
, Фармацевтическое производство России 2000 [Справочник] справочник: СПб : , 2000	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
А.В. Луканин, Инженерная биотехнология: процессы и аппараты микробиологических производств [Прочее] учебное пособие: Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016	http://znanium.com/go.php?id=527535 Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Проектирование и оборудование предприятий синтеза энергонасыщенных материалов» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»:Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных

Scopus Доступ свободный: www.scopus.com

Web of Science Доступ свободный: apps.webofknowledge.com

Информационные справочные системы

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: www.garant.ru

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: www.consultant.ru

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Проектирование и оборудование предприятий синтеза энергонасыщенных материалов»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard

Архиватор 7 Zip

Блокнот Notepad

Яндекс Браузер

Офисные и деловые программы: 1С:Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях

Офисные и деловые программы: Компьютерная деловая игра для профессиональной подготовки специалистов по управлению предприятиями

Офисные и деловые программы: Константа: Управление процессами.

Дополнительное ПО доступное по бесплатной подписке от Microsoft

Офисные и деловые программы: Microsoft Office 365 Версия для студентов

Офисные и деловые программы: Microsoft Office 365 Версия для преподавателей

ПО для коллективной работы Microsoft Teams

САПР: САПР CAD Assyst System

САПР: КОМПАС-3D LT v12

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

И-329, И-330 - парты, стулья, экран, проектор, доска, мел.

И-285 помещение для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Проектирование и оборудование предприятий синтеза энергонасыщенных материалов» составляет 11 ч.

В процессе освоения дисциплины «Проектирование и оборудование предприятий синтеза энергонасыщенных материалов» используются следующие образовательные технологии:

- творческие задания;
- работа в малых группах;

- дискуссия;
- обучающие игры (ролевые игры, имитации, деловые игры и образовательные игры);
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция);
- эвристическая беседа;
- разработка проекта (метод проектов);
- использование общественных ресурсов, социальные проекты и другие внеаудиторные методы обучения, например просмотр и обсуждение видеофильмов, экскурсии, приглашение специалиста, спектакли, выставки;
- системы дистанционного обучения;
- обсуждение и разрешение проблем («мозговой штурм», ПОПС- формула, «дерево решений», «анализ казусов», «переговоры и медиация», «лестницы и змейки»);
- тренинги;
- метод кейсов.