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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
Бурмистров А.В.
«03» 11 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.Б.25.5 Проектирование и оборудование предприятий синтеза энергонасыщенных материалов

Направление подготовки 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий
Специализация №1 "Химическая технология органических соединений азота"
Квалификация выпускника ИНЖЕНЕР
Форма обучения ОЧНАЯ
Институт, факультет Инженерный химико-технологический институт, Факультет энергонасыщенных материалов и изделий
Кафедра-разработчик рабочей программы Химия и технология органических соединений азота
Курс, семестр IV курс, 8 семестр, V курс, 9 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	36	1
Практические занятия	54	1,5
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	-	-
Самостоятельная работа	90	2,5
Зачет		
Всего	180	5

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ №1176 от 12.09.2016) по специальности 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий для специализации Химическая технология органических соединений азота для студентов набора 2017 года обучения.
Примерная программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:
Доцент каф. ХТОСА _____ Петров Е.С
(должность) (подпись) (Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ХТОСА, протокол от 23 10 2017 г. № 46

Зав. кафедрой ХТОСА _____ Р.З. Гильманов

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ИХТИ, к которому относится кафедра-разработчик РП от 24 10 2017 г. № 35

Председатель комиссии, профессор _____ В.Я. Базотов

Начальник отдела УМЦ _____ Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

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

а) формирование знаний о физико-химических процессах производства, технологиях, устройстве и работе основного и вспомогательного оборудования;

б) подготовка студентов к выполнению технических проектов;

в) обучение способам применения полученных знаний, умений и навыков для проектирования предприятий по выпуску различных энергонасыщенных материалов;

г) раскрытие сущности процессов, происходящих на различных стадиях получения энергонасыщенных материалов профильными предприятиями;

д) развитие навыков самостоятельной работы для решения инженерных, технико-экономических и технологических задач по проектированию технологии новых взрывчатых материалов и изделий.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Проектирование и оборудование предприятий синтеза энергонасыщенных материалов» относится к дисциплинам специализации ОП и формирует у специалистов по направлению подготовки 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

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

а) Б1.Б.20 Процессы и аппараты химической технологии;

б) Б1.Б.21 Общая химическая технология;

в) Б1.Б.23 Системы управления химико-технологическими процессами;

г) Б1.Б.24 Химические реакторы;

д) Б1.Б.25.1 Технология исходных продуктов для энергонасыщенных материалов.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Проектирование и оборудование предприятий синтеза энергонасыщенных материалов» могут быть использованы при прохождении *производственной, преддипломной* практик и выполнении научно-исследовательской и выпускной квалификационной работ, в научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности по направлению подготовки 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ПК-1 – способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для контроля его основных параметров, свойств сырья и готовой продукции;

2. ПК-2 – способностью проверять техническое состояние оборудования, организовывать его профилактические осмотры и текущий ремонт, готовностью к освоению и эксплуатации нового оборудования;

3. ПСК-1.1 – способностью применять знания по химии и технологии индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов и их отдельных компонентов для управления технологическим процессом, прогнозирования и регулирования основных эксплуатационных свойств, постановке задач по исследованию и проектированию технологии новых взрывчатых материалов и изделий;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1)Знать:

а) понятия проектирование, цели и задачи проектирования, технопроект, технологический регламент, рабочие чертежи, место строительства, материальный баланс, тепловой баланс, технологический расчёт, основное оборудование, транспортное оборудование, вспомогательное оборудование, коэффициент использования оборудования и т.д.

б) организацию промышленного проектирования в нашей стране;

в) устройство и методы расчета основного и вспомогательного технологического оборудования заводов по производству энергонасыщенных материалов;

г)знать принципы прогнозирования и регулирования основных эксплуатационных свойств при проектировании действующих и новых технологий новых взрывчатых материалов и изделий.

2)Уметь:

а) произвести материальные расчеты производства выпускаемой продукции;

б) произвести технологические, тепловые и механические расчеты основного и вспомогательного оборудования;

в) в пределах учебной программы привести экономическое обоснование технологического процесса производства энергонасыщенных материалов;

г) оформлять расчетно-пояснительную записку, а также графическую часть курсовых и дипломных проектов в соответствии с требованиями ГОСТов.

1)Владеть:

а) навыками и методами промышленного проектирования в нашей стране

б) устройством и методами определения и расчета основного и вспомогательного

технологического оборудования предприятий производства энергонасыщенных материалов

в) основными принципами регулирования параметров технологического процесса с целью получения энергонасыщенных материалов и изделий с заданными характеристиками.

4. Структура и содержание дисциплины «Проектирование и оборудование предприятий синтеза энергонасыщенных материалов»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекция	Семинар (Практические занятия, лабораторные практикумы)	Лабораторные работы	СРС	
1	Введение. Принципы проектирования производств энергонасыщенных материалов	8	3	6	-	10	*Контрольная работа, Реферат, коллоквиум*
2	Расчетно-технологический раздел	8	12	12	-	20	*Контрольная работа, Реферат, коллоквиум*
3	Проектирование химического аппарата для производства энергонасыщенных материалов	8,9	12	24	-	40	*Контрольная работа, Реферат, коллоквиум*
4	Процессы и аппараты, применяемые для производства энергонасыщенных материалов	8,9	9	12	-	20	*Контрольная работа, Реферат, коллоквиум*
	Итого		36	54	-	90	
Форма аттестации							*экзамен*

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Введение	3	Вводная часть. Принципы проектирования производств энергонасыщенных материалов	Вводная лекция, цели и задачи курса.	ПК-1, ПК-2, ПСК-1.1
2	Расчетно-	6	Типы химических	Классификация	ПК-1,

	технологический раздел		аппаратов, применяемых при производстве энергонасыщенных материалов. Перемешивающие устройства, применяемые в химическом аппаратостроении	химических аппаратов. Типы перемешивающих устройств химических аппаратов.	ПК-2, ПСК-1.1
		6	Назначение, принципы составления и расчета материального баланса. Технологические расчеты основного и вспомогательного оборудования.	Материальные расчёты. Расчет материального баланса периодического и непрерывного производств. Расчет материального баланса в физических и химических процессах. Технологические расчёты. Расчёт реакторов для периодических и непрерывных процессов по производственным данным.	ПК-1, ПК-2, ПСК-1.1
3	Проектирование химического аппарата для производства энергонасыщенных материалов	6	Назначение, принципы составления и расчета теплового баланса. Типы теплообменных устройств. Хладагенты и теплоносители	Тепловые расчёты. Тепловой эффект физических и химических процессов. Типы и конструкции теплообменных устройств. Теплоносители и хладагенты, применяемые при производстве энергонасыщенных материалов.	
		3	Конструкционные материалы, применяемые при производстве	Механические расчёты. Роль механических расчетов при проектировании	

			энергонасыщенных материалов	аппаратов химических производств. Конструкционные материалы в химическом аппаратостроении.	
		3	Процессы и аппараты, применяемые на стадии извлечения, очистки и получения товарной продукции	Перегонка. Ректификация и дистилляция как методы разделения и очистки веществ в химических производствах.	
4	Процессы и аппараты, применяемые для производства энергонасыщенных материалов	3	Процессы и аппараты, применяемые на стадии извлечения, очистки и получения товарной продукции	Адсорбция. Абсорбция.	ПК-1, ПК-2, ПСК-1.1
		3	Процессы и аппараты, применяемые на стадии получения целевого продукта	Фильтрация. Сушка.	
		3	Принципы размещения основного и вспомогательного технологического оборудования в производственных цехах. Расположение зданий зазличного назначения на территории проектируемого производства.	Архитектурно - планировочное решение здания химического производства. Генеральный план проектируемого производства.	

6. Содержание практических занятий

Учебным планом направления 18.05.01 предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Проектирование и оборудование предприятий синтеза энергонасыщенных материалов».

Цель проведения практических занятий – освоение лекционного материала и выработка определенных навыков, связанных с применением технологических процессов при производстве энергонасыщенных материалов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема семинара, практического занятия, лабораторного практикума	Формируемые компетенции
1	Введение	6	Вводное занятие.	ПК-1, ПК-2, ПСК-1.1
2	Расчетно-технологический раздел	12	Материальный баланс производства энергонасыщенных материалов. Тепловые расчёты технологического оборудования	ПК-1, ПК-2, ПСК-1.1
3	Проектирование химического аппарата для производства энергонасыщенных материалов	24	Изучение свойств различных конструкционных материалов Изучение типов перемешивающих устройств Анализ различных конструкций химических аппаратов, применяемых для получения энергонасыщенных материалов	ПК-1, ПК-2, ПСК-1.1
4	Процессы и аппараты, применяемые для производства энергонасыщенных материалов	12	Определение гранулометрического состава сырья после измельчения. Влияние дисперсности сырья на ход технологических процессов Применение различных видов сушки в технологическом процессе Способы разделения суспензий. Фильтрация. Центрифугирование.	ПК-1, ПК-2, ПСК-1.1

Практические работы проводятся в помещении учебных помещений И-330 кафедры ХТОСА без использования специального оборудования.

7. Содержание лабораторных занятий

Учебным планом направления подготовки 18.05.01 не предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине «Проектирование и оборудование предприятий синтеза энергонасыщенных материалов».

8. Самостоятельная работа специалиста

Самостоятельная работа обучающегося включает следующие виды работ:

- изучение теоретического (лекционного) материала по темам в течение семестра;
- самостоятельную подготовку к практическим занятиям;
- подготовку к контрольным работам;
- написание и защиту реферата;
- подготовка к сдаче экзамена.

По результатам выполнения СРС применяются следующие виды контроля:

- опрос с использованием рейтинговой системы оценки знаний;
- проверка правильности выполненной работы на практических занятиях.

Самостоятельная работа студентов проводится в читальных залах библиотеки ФГБОУ ВО КНИТУ, а также в компьютерном классе кафедры ХТОСА, предназначенном для самостоятельного выполнения работ.

№ п/п	**Задания и темы, выносимые на самостоятельную работу**	**Часы**	**Форма СРС**	**Формируемые компетенции**
	Введение. Принципы проектирования производств энергонасыщенных материалов	10	Усвоение основных положений в вопросах проектирования химических аппаратов. Проработка лекционного материала. Подготовка к лабораторным занятиям.	ПК-1, ПК-2, ПСК-1.1
	Расчетно-технологический раздел	20	Работа с дополнительной литературой. Подготовка к лабораторным занятиям. Проработка лекционного материала и материала лабораторных занятий.	ПК-1, ПК-2, ПСК-1.1
	Проектирование химического аппарата для производства энергонасыщенных	40	Усвоение материала данного раздела. Работа с дополнительной литературой. Подготовка к	ПК-1, ПК-2, ПСК-1.1

	материалов		лабораторным занятиям. Работа с конспектами лекций, лабораторных занятий.	
	Процессы и аппараты, применяемые для производства энергонасыщенных материалов	20	Проработка лекционного материала и материала лабораторных занятий. Работа с основной и дополнительной литературой.	ПК-1, ПК-2, ПСК-1.1

9.Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Проектирование и оборудование предприятий синтеза энергонасыщенных материалов» используется рейтинговая система на основании «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» (Утверждено решением УМК Ученого совета ФГБОУ ВПО «КНИТУ», протокол №12 от 24 октября 2011 г.).

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в положении о рейтинговой системе.

Согласно учебному плану, по дисциплине «Проектирование и оборудование предприятий синтеза энергонасыщенных материалов» итоговой формой предусмотрен экзамен.

Оценочные средства	***Кол-во***	***Min, баллов***	***Max, баллов***
Коллоквиум	***3***	***18***	***30***
Контрольная работа	***1***	***9***	***15***
Реферат	***1***	***9***	***15***
Зачет	***1***	***24***	***40***
Итого:		***60***	***100***

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1. Основная литература

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

Основные источники информации	**Кол-во экз.**
1. Юнусов, Г.С. Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования. Курсовое проектирование. [Электронный ресурс] / Г.С. Юнусов, А.В. Михеев, М.М. Ахмадеева. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 160 с.	ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/book/2043 - Доступ из любой точки сети интернет после регистрации с IP – адресов КНИТУ
2. Андреев, В.И. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование. [Электронный ресурс] / В.И. Андреев, И.В. Павлова. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2013. — 352 с.	ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/book/12953 - Доступ из любой точки сети интернет после регистрации с IP – адресов КНИТУ
3. Гумеров, Ас. М. Математическое моделирование химико-технологических процессов [Электронный ресурс] / Ас. М. Гумеров, Н. Н. Валеев, Аз. М. Гумеров, В. М. Емельянов. - М.: Издательство КолосС, 2013. - 245 с.	ЭБС «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953206310.html - Доступ из любой точки сети интернет после регистрации с IP – адресов КНИТУ
4. Разинов, А.И. Процессы массопереноса с участием твердой фазы / А.И. Разинов, П.П. Суханов. - Казань, Издательство КНИТУ, 2012. - 135 с.	ЭБС «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» http://www.studentlibrary.ru/book/knitu-0004.html - Доступ из любой точки сети интернет после регистрации с IP – адресов КНИТУ
5. Электронное издание на основе: Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи): Учеб. Пособие для вузов. – 3-е изд., испр. – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2010. – 544 с., ил.	ЭБС «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938081826.html Доступ из любой точки сети интернет после регистрации с IP – адресов КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

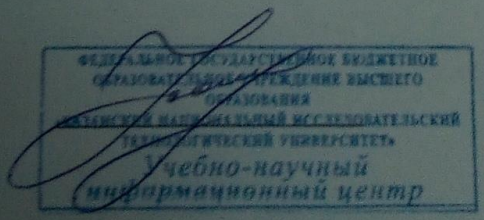
1. Электронное издание на основе: Шумяцкий Ю.И. Промышленные адсорбционные процессы. - М.: КолосС, 2013. - 183 с.: ил. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).	ЭБС «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953206563.html доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2. Электронное издание на основе: Ким В. С. и др. Конструирование и расчет механизмов и деталей машин химических и нефтеперерабатывающих производств/В. С. Ким, В. А. Самойлов, Н. Н. Торубаров. - М.: КолосС, 2013. - 440 с.: ил. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).	ЭБС «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953204682.html доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

Электронные источники информации

При изучении рекомендуется использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: http://ruslan.kstu.ru/
2. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа: http://www.elibrary.ru/
3. ЭБС «Лань» - Режим доступа: http://www.e.lanbook.com/books/
4. ЭБС «КнигаФонд» - Режим доступа: http://www.knigafund.ru
5. ЭБС «БиблиоТех» - Режим доступа: http://www.kstu.bibliotech.ru
6. ЭБС «РУКОНТ» - Режим доступа: http://www.rucont.ru
7. ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: http:// www.iprbookshop.ru/
8. ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: http://www.znanium.com/
9. ЭБС «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» - Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru

Согласовано:
Зав. сектором ОКУФ



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

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

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При изучении дисциплины «Проектирование и оборудование предприятий синтеза энергонасыщенных материалов» в качестве материально-технического обеспечения дисциплины предусмотрено использование следующих средств:

Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук, материалы к мультимедийной демонстрации);
- вопросы для проведения контрольных работ;
- раздаточный материал к лекциям в виде схем, таблиц;
- пакеты ПО общего назначения Microsoft Word, Microsoft Power Point.

Лабораторные занятия:

- указания к лабораторным работам;
- наглядный материал по темам курса в виде таблиц и схем;

Дополнительно:

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
- компьютерный класс, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

13. Образовательные технологии

В ходе проведения аудиторных занятий применяются различные образовательные технологии, в том числе:

1. Проблемное обучение – стимулирование к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.
2. Контекстное обучение – мотивация к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением.
3. Обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения.
4. Информационные технологии – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, увеличения контактного взаимодействия с преподавателем,
5. построения индивидуальных траекторий подготовки и объективного контроля и мониторинга знаний аспирантов.

Из общего количества аудиторных занятий в объеме 90 часов в интерактивной форме проводится 15 часов. Удельный объем занятий в интерактивной форме составляет примерно 17 %.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Проектирование оборудования производств синтеза энергонасыщенных материалов» пересмотрена на заседании кафедры «Химия и технология органических соединений азота»

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры №___ от __.____20__)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработ-чика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ
1	Протокол заседания кафедры № 1 от 29.08.2018 г.	нет	нет			