


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
А.В.Бурмистров

« 14 » 11 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.8.2 «Основы проектирования химико-технологических производств»

Направление подготовки 18.03.01 – «Химическая технология»
Профиль подготовки «Технология неорганических веществ»
«Технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов»

Квалификация выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения ОЧНАЯ
Институт, факультет Нефти, химии и нанотехнологий, химических технологий

Кафедра-разработчик рабочей программы Технология неорганических веществ и материалов

Курс 3, семестр 6

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	9	
Практические занятия	27	
Семинарские занятия		
Лабораторные занятия		
Самостоятельная работа	36	
Форма аттестации	зачет	
Всего	72	2

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 1005 от 11.08.2016 по направлению 18.03.01 «Химическая технология» для профилей «Технология неорганических веществ» и «Технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов» на основании учебного плана 2017 года набора обучающихся

Разработчик программы

Доцент каф. ТНВМ



Назарова Л.Н.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технологии неорганических веществ и материалов протокол от 13 11 2017г. № 5.

Зав. кафедрой



Хапρινов А.И.

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета Химических технологий от 16 11 2017 г. № 3

Председатель комиссии, доцент



Виноградова С.С.

Начальник УМЦ



Китаева Л.А.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование знаний необходимых для подготовка выпускника к будущей профессиональной деятельности, связанной с проектированием химико-технологических производств неорганических веществ и материалов.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина **«Основы проектирования химико-технологических производств»** относится к вариативной части дисциплины по выбору ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки «Химическая технология» набор знаний, умений, навыков, необходимых для выполнения производственно-технологической и научно-исследовательской деятельности.

Для успешного освоения дисциплины **«Основы проектирования химико-технологических производств»** бакалавр по направлению подготовки «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.Б.20 Процессы и аппараты химической технологии.
- б) Б1.Б.19 Общая химическая технология.
- в) Б1.В.ОД.8 Дополнительные главы процессов и аппаратов химических технологий (курсовой проект).
- г) Б1.В.ДВ.7.1 Реакционная способность химических соединений.

Дисциплина **«Основы проектирования химико-технологических производств»** является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

Для профиля «Технология неорганических веществ»:

- в) Б1.В.ОД.15 Оборудование и основы проектирования по технологии неорганических веществ.

Для профиля «Технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов»

- в) Б1.В.ОД.15 Оборудование и основы проектирования по технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов.

Знания, полученные при изучении дисциплины **«Основы проектирования химико-технологических производств»** могут быть использованы при прохождении производственной и преддипломной практик и выполнении выпускной квалификационной работы по профилю подготовки «Технология неорганических веществ» или «Технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ПК–2 готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные

технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования;

2. ПК-3 готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности

3. ПК-9 способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования;

4. ПК-17 готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- Содержание предпроектных работ и организацию проектирования
- основные принципы и методы проектирования, - основы автоматизированного проектирования
- нормативно-техническую и конструкторскую документацию в проектировании

проектировании

2) Уметь:

- обосновывать технологические решения будущего проекта
- разработать принципиальную схему технологического процесса и выполнять ее аппаратное оформление
- работать на ПК
- применять сетевые компьютерные технологии при разработке проектов по технологии неорганических веществ и материалов.

3) Владеть:

- навыками материальных и тепловых расчетов процессов химической технологии неорганических веществ и материалов
- навыками работы с программными продуктами при проектировании химико-технологических процессов
- навыками оценки стоимости продукта при проектировании

4. Структура и содержание дисциплины «Основы проектирования химико-технологических производств»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)			Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинар / (Практические занятия)	СРС		
1	Введение в проектирование	6	1	2	4		Работа на семинаре
2	Предпроектные работы. Основные этапы организации проектирования	6	2	2	4	Использование раздаточного материала в ходе лекций	Реферат

	химических производств						
3	Разработка технологической схемы – основная стадия проектирования ХТП	6	3	17	16		Контрольная работа
4	Основы автоматизированного проектирования	6	2	4	10	Использование программных продуктов (УМП)	Контрольная работа
5	Курсовое и дипломное проектирование	6	1	2	2		Работа на семинаре
Форма аттестации							Зачет

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Формируемые компетенции
1	Введение в проектирование	1	Проект проектирование химического производства. Цели и задачи проектирования.	ПК-2, ПК-9, ПК-17
2	Предпроектные работы. Основные этапы и организация проектирования химических производств	2	Предпроектные работы. Основные этапы и организация проектирования химических производств	ПК-2, ПК-3, ПК-9, ПК-17
3	Разработка технологической схемы – основная стадия проектирования ХТП	3	Технологическая схема производства.	ПК-2, ПК-3, ПК-9, ПК-17
4	Основы автоматизированного проектирования	2	Основы автоматизированного проектирования	ПК-2, ПК-9
5	Курсовое и дипломное проектирование	1	Курсовое и дипломное проектирование	ПК-2, ПК-3, ПК-9, ПК-17

Краткое содержание лекций

1. Проект и проектирование химического производства (1ч).

Понятие проекта и проектирования химического производства; цели и задачи проектирования, особенности проектирования в технологии неорганических веществ и силикатных материалов; виды проектов и стадии проектирования; методы проектирования.

Предпроектные работы. Основные этапы и организация проектирования химических производств (2ч.)

Предпроектные работы: определение технико-экономической целесообразности строительства или реконструкции производства; выбор района и площадки строительства предприятия; выбор и обоснование технологических решений будущего проекта; вопросы охраны труда и окружающей среды при проектировании; основные положения задания на проектирование.

Проектирование: Основные стадии проектирования химических производств и оборудования, работы по организации проектирования, проектные организации, их функции; содержание основных разделов проекта химического производства; основные виды конструкторских документов; нормативные документы при проектировании; СНИП на проектирование.

3. Технологическая схема производства (3ч.)

Понятие ХТС, понятие ТС, исходные данные для разработки ТС, последовательность разработки ТС на основе выбранного метода производства (укрупненная блок-схема; схема отдельных стадий; принципиальная схема производства; аппаратурное оформление схем, подбор и компоновка оборудования; описание ТС, спецификация ТС и др.); нормативные документы при разработке графической и текстовой части ТС, нормативная и техническая документация на оборудование; расчеты при проектировании.

4. Основы автоматизированного проектирования (2ч.)

Понятие автоматизированного проектирования (АП), история возникновения и развития АП, техническое обеспечение современного АП, использование информационных систем и средств обработки информации при проектировании современных предприятий по технологии неорганических веществ и керамических материалов; Программные Продукты (текстовые и графические программы, программы 3D-проектирования) и их применение при проектировании, возможности и преимущества, перспективы. Информационные сети и системы в проектировании.

5. Курсовое и дипломное проектирование (1ч.)

Оформление и содержание задания на выполнение курсового и дипломного проекта; основные разделы пояснительной записки курсового и дипломного проекта их содержание; порядок выполнения и работы над проектом, основные источники информации для выполнения проекта (квалификационной работы); правила оформления Пояснительной записки; виды графических документов курсового и

дипломного проектов, порядок их разработки и оформления; приложения курсового и дипломного проектов

6. Содержание практических/семинарских занятий

Формами работы на практических занятиях является семинар, который проводится в диалоговом режиме, а также предусмотрено решение задач с использованием исходных данных и технологических режимов, существующих в реальных условиях на производстве, работы с использованием ПК и программных продуктов. Темы занятий представлены ниже:

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Содержание практического занятия	Формируемые компетенции
1	Предпроектные работы. Основные этапы и организация проектирования химических производств	4	Занятие – семинар по изучению вопросов проектирования химических предприятий, разбор примеров исходных данных на проектирование, примеров составления задания на проектирование и др.	ПК-2, ПК-9, ПК-17
2	Разработка технологической схемы – основная стадия проектирования ХТП	10	Решение задач на определение прочностных характеристик реакторов и сборников. Расчет материального баланса процессов неорганической технологии Тепловые расчеты процессов обжига минерального сырья Проектирование принципиальной схемы стадий получения неорганических веществ и керамических материалов (измельчения материалов, разделения суспензий, приготовления шихты, сушки и обжига и др.).	ПК-2,ПК-3, ПК-9, ПК-17
3	Основы автоматизированного проектирования	10	Выполнение работ на ПК по изучению универсальной моделирующей программы ChemCad: Работа в режиме графического построения (выполнение схем разделения газовой смеси, синтеза аммиака, замкнутых схем измельчения материалов или др.) Работа в режиме моделирования технологических процессов (расчет материального процесса разделения газов; расчет процесса абсорбции газов; расчет кинетических параметров реакции).	ПК-2,ПК-3, ПК-9, ПК-17
4	Курсовое и дипломное проектирование	3	Занятие–семинар на котором рассматриваются вопросы, связанные с формулировкой и содержанием задания на выполнение выпускной	ПК-2, ПК-3,

			<p>квалификационной работы в форме – проект. Рассматривается содержание, основные разделы, оформление пояснительной записки, а также содержание и оформление графической части курсового и дипломного проекта.</p> <p>Занятие реализуется в форме семинара на примере рассмотрения конкретных проектов и магистерских диссертаций, по профилю Технология неорганических веществ и технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов, выполненных на кафедре ТНВиМ.</p>	ПК-9, ПК-17
--	--	--	---	-------------

В зависимости от уровня освоения материалов студентами содержание практических занятий и количество часов по темам может незначительно изменяться.

7. Содержание лабораторных занятий

(не предусмотрены учебным планом)

8. Самостоятельная работа бакалавра

Самостоятельная работа бакалавров при изучении дисциплины «Основы проектирования химико-технологических производств» заключается:

В самостоятельной проработке тем, подготовке реферата по одной из предлагаемых тем и устного сообщения по теме реферата.

в подготовке к выполнению контрольной работы по разделу «Разработка технологической схемы – основная стадия проектирования ХТП» содержание заданий которой связано с составлением материального баланса и теплового расчета.

В подготовке к выполнению контрольной работы по разделу «Основы автоматизированного проектирования» содержание заданий которой связано с выполнением работы в программе ChemCad.

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Типовое оборудование химических производств	12	Реферат	ПК-2,ПК-3, ПК-9, ПК-17
2	Технологический и тепловой расчеты в проектировании	12	Выполнение контрольной работы	ПК-2,ПК-3, ПК-9, ПК-17
3	Применение УМП ChemCad в проектировании Информационные сети и системы	12	Выполнение контрольной работы	ПК-2,ПК-3, ПК-9, ПК-17

ПРИМЕЧАНИЕ. Темы рефератов, задания контрольных работ, приведены в фонде оценочных средств.

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины Основы проектирования химико-технологических производств используется рейтинговая система. 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.

Максимальный рейтинг бакалавра по дисциплине $R_{\text{дис}}$ равен 100 баллам и определяется в общем случае по формуле:

$$R_{\text{дис}} = R_{\text{тек}} + R_{\text{экз}},$$

где $R_{\text{тек}}$ – балл за текущую работу студента в течение семестра; $R_{\text{экз}}$ – балл, полученный студентом при сдаче экзамена. Обучение по дисциплине основы проектирования химико-технологических производств завершается зачетом, и рейтинг студента будет складываться только из $R_{\text{тек}}$.

Объем и уровень усвоения студентами учебного материала дисциплины оцениваются комплексной рейтинговой оценкой, включающей в себя:

$$R_{\text{тек}} = R_{\text{пром}} + \Pi + \text{Н} + \text{К},$$

-результаты промежуточного контроля ($R_{\text{пром}}$) - оценка теоретических знаний, практических умений и навыков, проявленных студентами на всех формах занятий в период освоения модуля рабочей программы дисциплины. Рейтинг $R_{\text{пром}}$ определяется как сумма баллов (с учетом понижающих коэффициентов) полученных за все этапы промежуточного контроля.

-оценку посещаемости занятий (Π)

-выполнение нетиповых заданий повышенной сложности (Н): участие в олимпиадах, научно-исследовательской работе кафедры и выполнение других работ, углубляющих знания по данной дисциплине. Выдача нетиповых заданий студентам осуществляется в начале изучения дисциплины. Зачет работ производится на последней неделе после всех запланированных аттестационных работ.

В ходе изучения дисциплины Основы проектирования химико-технологических производств возможно *по желанию студента* выполнение нетиповых индивидуальных заданий, содержание которых может быть связано с научно-исследовательской работой студента, выполнением проектных работ (или др. видов работ). Задания могут выдаваться преподавателем, ведущим занятия по дисциплине Основы проектирования химико-технологических производств, или научным руководителем курсовых и дипломных работ бакалавра. Указанные индивидуальные, творческие задания выполненные студентами оцениваются в диапазоне от 0 до 30 баллов и суммируются с итоговой рейтинговой оценкой по дисциплине.

- результаты контрольных испытания (К).

При изучении дисциплины предусмотрено решение задач на практических занятиях, выполнение двух контрольных работ, подготовка 1 реферата.

За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Таблица. Распределение баллов по основным формам работы бакалавра.

Оценочные средства	Минимум баллов	Максимум баллов
Посещаемость занятий и активность работы на лекциях и семинарах	10	20
Контрольная работа №1	20	30
Контрольная работа №2	20	30
Реферат	10	20
Итого	60	100

Итоговая контрольная точка по дисциплине основы проектирования химико-технологических производств – зачёт.

Предмет считается усвоенным и проставляется отметка о зачете, если студентом выполнены все текущие контрольные точки и сумма баллов, набранных за текущую работу в семестре, не менее 60.

Таблица – Оценки успеваемости по дисциплине

Интервал баллов рейтинга	Оценка
$0 \leq R_{\text{дис}} < 60$	Незачет
$60 \leq R_{\text{дис}} \leq 100$	Зачет

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

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

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «**Основы проектирования химико-технологических производств**»

в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Косинцев, В.И. Основы проектирования химических производств и оборудования. [Электронный ресурс] / В.И. Косинцев, А.И. Михайличенко, Н.С. Крашенинникова, В.М. Миронов. — Электрон. дан. — Томск: ТПУ, 2013. — 395 с.	ЭБС Лань http://e.lanbook.com//book/ 45151 Доступен из любой точки интернета после регистрации с IP адреса КНИТУ
2. Гурьева, В. Проектирование производства изделий строительной керамики: учебное пособие / В. Гурьева; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург: ОГУ, 2013. - 179 с.	ЭБС Университетская библиотека Онлайн. - http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259145 Доступен из любой точки интернета после регистрации с IP адреса КНИТУ
3. Прокофьев, В.Ю. Основы проектирования производств неорганических веществ. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Иваново: ИГХТУ, 2015. — 131 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/69972 — Загл. с экрана.	ЭБС Лань http://e.lanbook.com/book/69972 Доступен из любой точки интернета после регистрации с IP адреса КНИТУ

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Основы автоматизированного проектирования : учебник / под ред. А.П. Карпенко. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 329 с.	ЭБС znanium.com http://znanium.com/catalog.php?item=tbk&code=51&page=12 Доступен из любой точки интернета после регистрации с IP адреса КНИТУ
2. Выпускная квалификационная работа по технологии неорганических веществ и материалов [Методические пособия] : метод. указ. / Казан. нац. исслед. технол. ун-т ; сост.: Р.Х. Хузиахметов, Г.Г. Мингазова, Л.Н. Нажарова. — Казань : Изд-во КНИТУ, 2014. — 103 с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ 10 экз. каф. ТНВМ

3. Компьютерные технологии при проектировании и эксплуатации технологического оборудования [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г.В. Алексеев [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2012. — 256 с	ЭБС Лань https://e.lanbook.com/book/4878#authors Доступен из любой точки интернета после регистрации с IP адреса КНИТУ
4. Математическое моделирование химико-технологических систем с использованием программы ChemCad /Учебно-методическое пособие/ Казан. гос. технол. ун-т. Сост.: Зиятдинов Н.Н., Лаптева Т.В., Рыжов Д.А., Казань, 2008. -159с.	ЭБС Лань http://e.lanbook.com/book/13290 Доступен из любой точки интернета после регистрации с IP адреса КНИТУ
5. Общая химическая технология. Основные концепции проектирования ХТС [Электронный ресурс] : учеб. / И.М. Кузнецова [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 384 с.	ЭБС Лань https://e.lanbook.com/book/45973 Доступен из любой точки интернета после регистрации с IP адреса КНИТУ

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «**Основы проектирования химико-технологических производств**»

рекомендуется использование электронных источников информации:

1. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ. - Режим доступа: <http://ft.kstu.ru>
2. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ. - Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru>
3. ЭБС Лань. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
4. ЭБС Znanium.com. - Режим доступа: <http://znanium.com>

Согласовано:
Зав. сектором ОКУФ



12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

1. Лекционные занятия:

-аудитория, оснащенная презентационной техникой - проектор, экран, компьютер/ноутбук;

2. Практические занятия:

Рабочие места преподавателя, и студентов оснащенные компьютером с доступом в Интернет.

13. Образовательные технологии

Количество часов лекционных занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет - 3ч, практических занятий – 10 ч.

Проведение лекционных занятий планируется с использованием раздаточного материала по некоторым темам. Планируется *Лекция-визуализация*. по теме Основы автоматизированного проектирования, где на примере работы программы ChemCad рассматривается построение схемы и ее обработка в графическом режиме и режиме моделирования, с применением рисунков и схем используемых в ходе изложения материалов, а также с иллюстрацией работы программы на ПК.

Лекция – диалог. В ходе лекций по темам «Информационные сети и системы», «Обзор пакетов прикладных программ» аудитория отвечает на вопросы требующие знаний изученных дисциплин, общего кругозора и помогающие раскрытию содержания излагаемого материала

Проведение семинарских занятий планируется в форме диалога, или групповых дискуссий. Для оценки рефератов по темам СРС используется прием «рецензирование отчетов и работ товарищей».

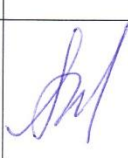
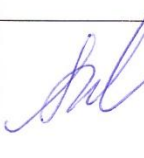
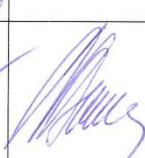
На практических занятиях планируется решение задач с использованием исходных данных и технологических режимов, приближенных к существующим в реальных условиях на производстве неорганических веществ и материалов.

Планируется *работа на ЭВМ с программными продуктами* для решения задач согласно учебного плана.

Используется также прием - *работа в малой группе* для совместного решения в команде поставленной задачи.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Основы проектирования химико-технологических производств» пересмотрена на заседании кафедры Технологии неорганических веществ и материалов

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № _____ от ____ 20__)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ Китаева Л.А.
1	Протокол заседания кафедры ТНВМ № 1 от 29.08 2019	нет <u>нет</u> *	Нет			

Направление подготовки 18.03.01 – Химическая технология
Профиль – Технология неорганических веществ в
год набора обучающихся – 2019

* Буклет Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования
elibrary.ru; elibrary.ru

Лицензированное свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Офисные и рабочие программы MS Office 2007 Professional Russian;
2. CAPE Aspen HYSYS ONE Process Optimization Software - Standard v8.5.