

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.
« 14 » 11 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ОД.15 «Оборудование и основы проектирования по
технологии неорганических веществ»

Направление подготовки 18.03.01 – «Химическая технология»
Профиль подготовки «Технология неорганических веществ»
Квалификация выпускника БАКАЛАВР

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

Кафедра-разработчик рабочей программы Технология неорганических веществ
и материалов

Курс 4, семестр 7, 8

Лекции	Часы		Зачетные единицы	
	7 сем.	8 сем.	7 сем.	8 сем.
Лекции	9	36	0,25	1
Практические занятия	9	18	0,25	0,5
Лабораторные занятия		36		1
Самостоятельная работа	18	90	0,5	2,5
Форма аттестации	Зачет	Зачет с оценкой		
Всего	216		1	5

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 профиля «Технология неорганических веществ» на основании учебного плана набора обучающихся 2017 года

Разработчик программы

Доцент каф. ТНВМ



Нажарова Л.Н.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технологии неорганических веществ и материалов протокол от 13.11 2017г. № 5.

Зав. кафедрой

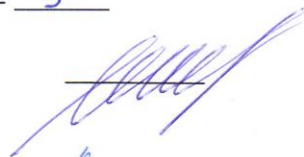


Хацринов А.И.

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 **«Оборудование и основы проектирования по технологии неорганических веществ»** являются:

- а) изучение оборудования, используемого в технологиях неорганических веществ;
- б) подготовка бакалавра, владеющего основами промышленного проектирования химических производств по технологии неорганических веществ, способного использовать свои знания при работе с проектной и нормативно-технической документацией.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **«Оборудование и основы проектирования по технологии неорганических веществ»**

относится к вариативной части обязательных дисциплин ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки «Химическая технология» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для осуществления производственно-технологической и научно-исследовательской деятельности.

Для успешного освоения дисциплины **«Оборудование и основы проектирования по технологии неорганических веществ»** бакалавр по направлению подготовки «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

Б1.Б.10 Общая и неорганическая химия

Б1.Б16 Инженерная графика

Б1.Б.19 Общая химическая технология.

Б1.Б.20 Процессы и аппараты химической технологии.

Дополнительные главы процессов и аппаратов химических технологий (курсовой проект).

Б1.В.ОД.11 Экономика предприятия

Б1.В.ОД.12 Теоретические основы технологии неорганических веществ

Б1.В.ОД.13 Химическая технология неорганических веществ

Б1.В.ДВ.7.1 Реакционная способность химических соединений.

Б1.В.ДВ.8.1 Стандартизация и сертификация в технологии неорганических веществ

Б1.В.ДВ.12.1 Общезаводское хозяйство предприятий.

Знания, полученные при изучении дисциплины **«Оборудование и основы проектирования по технологии неорганических веществ»** будут использованы при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускной квалификационной работы по направлению подготовки «Химическая технология».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ПК–8 готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования;

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

3. ПК–16 способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы

математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

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

5. ПК–19 готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

а) типовое оборудование предприятий для производства неорганических веществ, его классификацию, технологическое назначение, конструкцию и принцип действия;

б) специального оборудования для производства неорганических веществ, его назначение, конструкцию и принцип действия;

в) принципы, подходы и методы расчета основных параметров типового оборудования и проведения материальных и тепловых расчетов технологического процесса;

г) основы принципы и методы проектирования производств неорганических веществ

д) принципы и системы автоматизированного проектирования.

2) Уметь:

а) выбрать аппарат для проведения технологического процесса;

б) разработать технологические требования к оборудованию;

в) составить принципиальную схему производства неорганического вещества и выполнить ее аппаратное оформление;

г) выполнить компоновку оборудования в основных производственных цехах;

д) использовать современные программные средства при выполнении проектных работ;

3) Владеть:

а) навыками работы с методической, нормативно-технической документацией и специальной литературой при выполнении проектных работ;

б) навыками работы с программными продуктами для проектирования химико-технологических процессов;

в) приемами выполнения технологического расчета в производстве неорганических веществ

г) приемами расчета основных параметров машин и аппаратов применяемых в производстве неорганических веществ.

4. Структура и содержание дисциплины «Оборудование и основы проектирования по технологии неорганических веществ»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетные единицы, 216 часов.

№ Р А З Д Е Л А	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	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Основные требования к оборудованию для технологий неорганических веществ	7	2	-		8	-	Тест
2	Конструкционные материалы, применяемые для изготовления оборудования в промышленности неорганических веществ	7,8	6	-	36	16		Сдача лабораторных работ, Тест
3	Оборудование производств неорганических веществ	7,8	21	12		28	Использование в ходе лекций иллюстративных и раздаточных материалов	Контрольная работа, Реферат, Тест
4	Технологический и тепловой расчет в ТНВ	7		9		16	-	Контрольная работа
5	Основы проектирования оборудования и предприятий по технологии неорганических веществ	8	6			12	Использование в ходе лекций иллюстративных и раздаточных материалов	Тест
6	Технологическая схема производства неорганических веществ	8	6	6		13		Составление исходных данных на проектирование оборудования
7	Компьютерные технологии в проектировании	8	4			15		Реферат
Форма аттестации 7 семестр							Зачет	
Форма аттестации 8 семестр							Диф. зачет	

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ Раз де ла	Раздел дисциплины	Ча сы	Тема лекционных занятий	Формиру емые компетен ции
1	Основные требования к оборудованию для технологий неорганических веществ	2	Требования к химической аппаратуре, классификация оборудования по ТНВ, стандартизация в химическом машиностроении.	ПК-8, ПК-9, ПК-16, ПК-17, ПК-19
2	Конструкционные материалы, применяемые для изготовления оборудования в промышленности неорганических веществ	6	Металлические и неметаллические конструкционные материалы для изготовления химического оборудования, их выбор	ПК-8, ПК-9, ПК-16, ПК-17, ПК-19
3	Оборудование производств неорганических веществ	21	Назначение, области применения, конструкция и принцип действия основного и вспомогательного оборудования для производства неорганических веществ	ПК-8, ПК-9, ПК-16, ПК-17, ПК-19
5	Основы проектирования оборудования и предприятий по технологии неорганических веществ	6	Проект и проектирование, технологический процесс как основа проектирования.	ПК-8, ПК-9, ПК-16, ПК-17, ПК-19
6	Технологическая схема производства неорганических веществ	6	Порядок и принципы разработки технологической схемы и компоновки оборудования	ПК-8, ПК-9, ПК-16, ПК-17, ПК-19
7	Компьютерные технологии в проектировании	4	Компьютерные технологии в проектировании	ПК-8, ПК-9, ПК-16, ПК-17, ПК-19

Кратное содержание лекционных занятий

Тема 1 Основные требования к оборудованию для технологий неорганических веществ

Основные требования к химическому оборудованию; стандартизация, унификация оборудования; классификация оборудования по ТНВ; порядок расчета аппаратов, нормативно-техническая документация на оборудование.

Тема 2. Конструкционные материалы, применяемые для изготовления оборудования в промышленности неорганических веществ

Классификация конструкционных материалов для промышленности неорганических веществ; виды, маркировка, области применения металлических конструкционных материалов; виды, свойства, области применения неметаллических неорганических конструкционных материалов; виды, области применения органических конструкционных материалов.

Коррозия металлов и причины ее возникновения; разрушение неорганических неметаллических конструкционных материалов; способы защиты конструкционных материалов от разрушений

Тема 3. Оборудование производств неорганических веществ

Аппараты с перемешивающим устройством и их выбор. Назначение, конструкция сосудов, надежность, типы мешалок, основные показатели процесса перемешивания, выбор мешалок

Кристаллизаторы. Методы кристаллизации, обзор конструкций, области применения, выбор аппарата для кристаллизации.

Аппараты для разделения суспензий. Методы разделения, конструкции аппаратов и принципы их действия, применение ВФВ для разделения суспензий, методы промывки осадков, аппараты для промывки осадков, выбор аппарата для разделения суспензии.

Оборудование для измельчения. Общие принципы измельчения, характеристики процесса измельчения, конструкции дробилок, конструкции мельниц.

Оборудование для фракционного разделения твердых материалов, грохоты, классификаторы.

Печи в технологии неорганических веществ.

Оборудование для очистки газов. Назначение, принципы и методы очистки газов, аппараты сухой и мокрой очистки газов.

Транспортное оборудование предприятий ТНВ. Оборудование для перемещения твердых материалов, оборудование для перемещения жидких веществ, оборудование для перемещения газов.

Специальные аппараты в производстве серной кислоты, соды, аппараты ИТН.

Система обслуживания, монтаж и ремонт оборудования .

Тема 5. Основы проектирования оборудования и предприятий по технологии неорганических веществ

Понятие проекта и проектирования; основные этапы проектирования предприятий по ТНВ, организация проектирования. Виды проектов и стадии проектирования, методы проектирования, состав исходных данных на проектирование предприятий и оборудования, СНИП на проектирование.

Курсовое и дипломное проектирование; структура ВКР (выпускной квалификационной работы); задание на ВКР; содержание ПЗ и графической части ВКР; основные источники информации для выполнения проекта (квалификационной работы).

Тема 6. Технологическая схема производства неорганических веществ

Технология производства как основа проекта промышленного предприятия; понятие технологической схемы; исходные данные для разработки технологической схемы; последовательность разработки технологической схемы; понятие принципиальной технологической схемы; принципы графического построения схем химических производств и их описания; нормативные документы при разработке графической и текстовой части ТС; виды конструкторских документов.

Компоновка оборудования; принципы размещения оборудования; нормативные документы изображения потоков и аппаратов. Графическая часть курсового и дипломного проектов.

Тема 7. Компьютерные технологии в проектировании

Общее понятие САПР. Применение ЭВМ для автоматизации процессов проектирования, возможности графических, текстовых, табличных, редакторов, УМП и ППП в расчетах и проектировании технологических схем и оборудования, обзор их возможностей.

6. Содержание практических/семинарских занятий

Формами работы на практических занятиях являются решение задач, а также семинар, который проводится в диалоговом режиме.

Основные темы практических занятий приведены в таблице.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Часы	Содержание практического занятия	Формируемые компетенции
1	Технологический и тепловой расчет в ТНВ	7	9	Расчеты материальных балансов процессов - гидратации - получения солей - разложения карбонатных пород Тепловые расчеты процессов -горения топлива -разложения карбонатных пород	ПК-8, ПК-9, ПК-16, ПК-17, ПК-19
2	Оборудование производств неорганических веществ	8	12	Реакторы – расчет прочность основных элементов конструкции Выбор перемешивающего устройства Выбор аппарата для разделения суспензий	ПК-8, ПК-9, ПК-16, ПК-17, ПК-19
3	Технологическая схема производства неорганических веществ	8	6	Разработка исходных данных на проектирование оборудования Разработка принципиальной технологической схемы: -стадии разделения суспензий -стадии измельчения и классификации частиц	ПК-8, ПК-9, ПК-16, ПК-17, ПК-19

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

7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных занятий – привить навыки работы в лаборатории, планирования эксперимента, обработки и анализа материалов экспериментальных исследований.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
1	Конструкционные	36	1.Коррозионная стойкость	ПК-8, ПК-9,

материалы, применяемые для изготовления оборудования в промышленности неорганических веществ		металлов в растворах электролитов 6 2.Электрохимическая защита оборудования 6 3.Жаростойкость металлов и сплавов 6 4.Пассивность металлов 6 5.Исследование электрохимической коррозии металлов объемным методом 6 6.Защита от коррозии ингибиторами 6	ПК-16, ПК-17, ПК-19
--	--	--	---------------------

Лабораторные работы проводятся в помещении лаборатории с использованием специального оборудования.

8. Самостоятельная работа бакалавра

Самостоятельная работа бакалавров при изучении дисциплины «Оборудование и основы проектирования по технологии неорганических веществ» заключается:

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

В подготовке к выполнению лабораторных работ, их оформлении и сдаче.

В подготовке к выполнению контрольных работ 1 и 2.

В выполнении задания по составлению исходных данных на проектирование оборудования

В подготовке к выполнению теста по темам лекционных занятий и темам, выносимым на самостоятельное изучение.

Темы и формы СРС представлены в таблице:

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Се мestr	Ча сы	Форма СРС	Формируе мые компетен ции
1	Раздел Технологический и тепловой расчет в ТНВ: составление материального и теплового балансов - кислотного разложения минералов - получения растворов Др. процессов	7	16	Подготовка к выполнению контрольной работы 1	ПК-8, ПК-9, ПК-16, ПК-17, ПК-19
2	Раздел Конструкционные материалы, применяемые для изготовления оборудования в промышленности неорганических веществ: - классификация коррозионных процессов - термодинамика и кинетика коррозионных процессов -методы и механизмы защиты металлов	8	16	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ . Подготовка к выполнению тестового задания.	ПК-8, ПК-9, ПК-16, ПК-17, ПК-19

	от коррозии -огнеупорные материалы, виды и области применения -неметаллические неорганические конструкционные материалы, виды и области применения - композиционные неорганические конструкционные материалы				
3	Раздел Оборудование производств неорганических веществ : - Перемешивающие устройства, их характеристики и выбор - Методы и аппараты для кристаллизации -Методы и аппараты разделения суспензий -Сепараторы и классификаторы микрочастиц - Аппараты для очистки газов от высокодисперсных (микро) частиц - Внутризаводское транспортное оборудование предприятий ТНВ - Система обслуживания и ремонта оборудования предприятий ТНВ - Оборудование складов для хранения кислот	8	48	Подготовка к выполнению контрольной работы 2 Подготовка к выполнению тестового задания Реферат	ПК-8, ПК-9, ПК-16, ПК-17, ПК-19
4	Раздел Технологическая схема производства неорганических веществ: - Порядок разработки проектной документации -Разработка исходных данных и задания на проектирование	8	13	Составление исходных данных на проектирование оборудования	ПК-8, ПК-9, ПК-16, ПК-17, ПК-19
5	Компьютерные технологии в проектировании -Системы автоматизированного проектирования -Универсальные моделирующие программы в проектировании химических производств -Программы графического построения	8	15	Реферат	ПК-8, ПК-9, ПК-16, ПК-17, ПК-19

ПРИМЕЧАНИЕ. Темы рефератов, задания контрольных работ и др. задания, приведены в фонде оценочных средств по дисциплине.

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины Оборудование и основы проектирования по технологии неорганических веществ 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 Оборудование и основы проектирования по технологии неорганических веществ завершается зачетом с оценкой 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:

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

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

-оценку посещаемости занятий (П)

-выполнение нетиповых заданий повышенной сложности (Н): участие в олимпиадах, научно-исследовательской работе кафедры и выполнение других работ, углубляющих знания по данной дисциплине. *Выполнение нетиповых заданий производится только по желанию студента.* Выдача нетиповых заданий студентам осуществляется в начале изучения дисциплины. Зачет работ производится на последней неделе после всех запланированных аттестационных работ. Баллы за выполнение таких заданий суммируются с баллами, полученным за выполнение основных работ в течение семестра.

- результаты контрольных испытания (К): выполнение контрольной работы № 1 и 2, выполнение теста, самостоятельного выполнения задания по разработке исходных данных на проектирование оборудования.

Таблица оценки всех форм работы студента

Вид выполняемой работы	Баллы
Посещаемость занятий	0-5
Защита лабораторных работ	18-30
Выполнение контрольной работы 1	10-15
Выполнение контрольной работы 2	10-15
Выполнение тестового задания	10-15
Реферат	6-10
Выполнение заданий по составлению исходные данные на проектирование оборудования	6-10

Итоговая контрольная точка: в 7 семестре - зачет

в 8 семестре - зачёт с оценкой.

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 – Перерасчет рейтинга в 4-бальную шкалу оценки

Интервал баллов рейтинга	Оценка	Зачет / нечет
$0 \leq R_{\text{дис}} < 60$	«неудовлетворительно» (2)	Не зачет
$60 \leq R_{\text{дис}} < 73$	«удовлетворительно» (3)	Зачет
$73 \leq R_{\text{дис}} < 87$	«хорошо» (4)	Зачет
$87 \leq R_{\text{дис}} < 100$	«отлично» (5)	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 «Оборудование и основы проектирования по технологии неорганических веществ» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
1. Прокофьев, В.Ю. Оборудование производств неорганических веществ. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Иваново: ИГХТУ, 2015. — 115 с.	ЭБС Лань Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/69971 Доступен из любой точки интернета после регистрации с IP адреса КНИТУ
2. Прокофьев, В.Ю. Основы проектирования производств неорганических веществ. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Иваново: ИГХТУ, 2015. — 131 с.	ЭБС Лань Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/69972 Доступен из любой точки интернета после регистрации с IP адреса КНИТУ
3. 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

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
1. 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 20 экз. каф. ТНВМ
2. Конструкционные материалы для изготовления оборудования: метод. указания / сост. Л.Н. Нажарова, Г.Р. Фасеева. — Казань: Изд-во Казан. Ун-та, 2016. — 40 с.	Каф. ТНВМ – 20 экз.
3. Цветков С. К. Основы проектирования и оборудование [Учебники] : учеб. пособие / Нац. минерально-сырьевой ун-т "Горный". — СПб., 2013. — 95 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. Ковалевский, В.И. Проектирование технологического оборудования и линий: учеб. пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2016. — 344 с.	ЭБС Лань https://e.lanbook.com/book/71701 Доступен из любой точки интернета после регистрации с IP адреса КНИТУ

5. Основы проектирования химических производств: Учебн. для вузов /под. ред. А.И. Михайличенко. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. –332 с.	200 экз. в УНИЦ КНИТУ
6.Михайлов, А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование: учебное пособие / А.Ю. Михайлов. - Москва-Вологда : Инфра-Инженерия, 2016. - 296 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-9729-0134-0 ;	ЭБС Университетская библиотека Онлайн. - http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444170 Доступен из любой точки интернета после регистрации с IP адреса КНИТУ
7.Основы автоматизированного проектирования: учебник / под ред. А.П. Карпенко. — М.: ИНФРА-М, 2017. — 329 с.	ЭБС Znanium.com http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=858778 Доступен из любой точки интернета после регистрации с IP адреса КНИТУ
8.Хуснутдинов, В. А. Оборудование производств неорганических веществ : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Технология неорганических веществ" .— Л. : Химия, 1987 .— 248 с. : ил., табл. — Библиогр.: с.243. Предм. указ.: с.244-247.	71 экз. В УНИЦ КНИТУ
9.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
10.Трушкевич А.И. — Организация проектирования и строительства/ Учебник, Минск. Высш.шк., 2011- 479с.	ЭБС Znanium.com http://znanium.com/bookread2.php?book=507742 Доступен из любой точки интернета после регистрации с IP адреса КНИТУ

11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Оборудование и основы проектирования по технологии неорганических веществ»

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>
5. ЭБС Университетская библиотека Онлайн. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>

Согласовано
Зав. сектором ОКУФ



12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Лекционные занятия:

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

2. Лабораторные занятия

- рабочее место студентов, обеспеченное реактивами и приборами согласно тематике выполняемой лабораторной работы

3. Практические занятия:

- аудитория, оснащенная доской и оснащенная презентационной техникой.

13. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах:

7 семестр – 4ч лекции и 4ч практических занятий.

8 семестр – 10ч лекций и 6ч - практических занятий

В качестве интерактивных форм проведения занятий используется:

Лекция-визуализация Лекции по разделу «Оборудование производств неорганических веществ» проводятся с использованием раздаточного материала иллюстрирующего конструкции оборудования.

В качестве интерактивных форм проведения практических занятий используется:

- *учебная дискуссия* в форме дискуссии проводится практическое занятие по теме «Выбор перемешивающего устройства» и «Разработка принципиальной технологической схемы разделения суспензий» «Разработка принципиальной технологической схемы стадии измельчения и классификации частиц».

- *разбор конкретной ситуации* связанной с решением задач по выбору оборудования для осуществления технологического процесса.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Оборудование и основы проектирования по технологии неорганических веществ» 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 / <i>сентябрь</i> *	Нет			

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

* Титул Профессиональное обучение и информационное справочное агентство:
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. САПР Aspen HYSYS ONE Process Optimization Software- Standard v8.5.