

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.

11 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ОД.15 «Оборудование и основы проектирования
по технологии тугоплавких неметаллических и
силикатных материалов»

Направление подготовки 18.03.01 – «Химическая технология»
Профиль подготовки «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 4, семестр 7, 8

Лекции	Часы		Зачетные единицы	
	7 сем.	8 сем.	7 сем.	8 сем.
Лекции	9	27		
Практические занятия	9	9		
Лабораторные занятия		36		
Самостоятельная работа	18	108		
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 N 1005 от 11.08.2016 по направлению 18.03.01 «Химическая технология» для профиля «Технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов» на основании учебного плана 2017 года набора обучающихся.

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 тугоплавких неметаллических и силикатных материалов»** являются:

а) изучение оборудования, используемого в технологиях тугоплавких неметаллических и силикатных материалов;

б) подготовка бакалавра, владеющего основами проектирования химических производств по технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и 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 тугоплавких неметаллических и силикатных материалов»**

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 тугоплавких неметаллических и силикатных материалов»** бакалавр по направлению подготовки «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

Б1.Б.10 Общая и неорганическая химия

Б1.Б.16 Инженерная графика

Б1.Б.19 Общая химическая технология.

Б1.Б.20 Процессы и аппараты химической технологии.

Б1.В.ОД.7 Дополнительные главы процессов и аппаратов химических технологий (курсовой проект).

Б1.В.ОД.13 Общая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов.

Б1.В.ОД.14 Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов.

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

Б1.В.ДВ.8.1 – Стандартизация и сертификация в технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов

Или Б1.В.ДВ.8.2 Основы проектирования химико-технологических производств

Б1.В.ДВ.10.1 Тепловые процессы и агрегаты в технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов

Б1.В.ДВ.12.1 Общезаводское хозяйство предприятий.

Знания, полученные при изучении дисциплины **«Оборудование и основы проектирования по технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов»** будут использованы при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

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–18 готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.

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 стекла, керамических и вяжущих материалов, его классификацию, технологическое назначение, конструкцию и принцип действия;

б) конструкцию и особенности эксплуатации специального оборудования для производства стекла, керамики, вяжущих материалов;

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 силикатных материалов;

д) принципы и системы автоматизированного проектирования.

2) Уметь:

а) выбрать аппарат для проведения технологического процесса;

б) разработать технологические требования к оборудованию;

в) составить технологическую схему производства керамических строительных материалов и выполнить ее аппаратурное 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 силикатных неметаллических материалов

г) приемами расчета основных параметров машин и аппаратов применяемых в производстве силикатных неметаллических материалов.

Структура и содержание дисциплины «Оборудование и основы проектирования по технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов»

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 и классификация оборудования для технологий тугоплавких неметаллических и силикатных материалов (ТТНиСМ)	7	2	-		8	-	Тест
2	Конструкционные материалы для изготовления оборудования. Огнеупорные и теплоизоляционные материалы	7,8	4	-	36	20		Сдача лабораторных работ, тест
3	Оборудование для технологий тугоплавких неметаллических и силикатных материалов	7,8	20	6		30	Использование в ходе лекций иллюстративных и раздаточных материалов-	Контрольная работа, Реферат, Тест
4	Технологический и тепловой расчет в ТТНиСМ	7		9		18	-	Контрольная работа
5	Введение в проектирование	8	4			15	Использование в ходе лекций иллюстративных и раздаточных материалов	Тест
6	Технологическая схема производства силикатных материалов	8	4	3		15		Составление исходных данных на проектирование оборудования
7	Компьютерные технологии в проектировании	8	2			20		Реферат

Форма аттестации 7 семестр	Зачет
Форма аттестации 8 семестр	Диф. зачет

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ Раз дела	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Формируемые компетенции
1	Основные требования и классификация оборудования для технологий тугоплавких неметаллических и силикатных материалов (ТТНиСМ)	2	Основные требования, предъявляемые к оборудованию по производству керамики, стекла и вяжущих материалов и его классификация	ПК-8, ПК-9, ПК-16, ПК-18, ПК-!9
2	Конструкционные материалы для изготовления оборудования. Огнеупорные и теплоизоляционные материалы	4	Металлические и неметаллические конструкционные материалы для изготовления оборудования, их выбор	ПК-8, ПК-9, ПК-16, ПК-18, ПК-!9
3	Оборудование для технологий тугоплавких неметаллических и силикатных материалов	20	Назначение, области применения, конструкция и принцип действия основного и вспомогательного оборудования для производства тугоплавких неметаллических и силикатных материалов	ПК-8, ПК-9, ПК-16, ПК-18, ПК-!9
5	Введение в проектирование	4	Этапы и основные принципы проектирования керамических, стекольных заводов и заводов по производству вяжущих материалов	ПК-8, ПК-9, ПК-16, ПК-18, ПК-!9
6	Технологическая схема производства силикатных материалов	4	Порядок и принципы разработки технологической схемы и компоновки оборудования	ПК-8, ПК-9, ПК-16, ПК-18, ПК-!9
7	Компьютерные технологии в проектировании	2	Компьютерные технологии в проектировании	ПК-8, ПК-9, ПК-16, ПК-18, ПК-!9

Кратное содержание лекционных занятий

Тема 1. Основные требования, предъявляемые к оборудованию по производству керамики, стекла и вяжущих материалов и его классификация (2ч).

- основные требования к оборудованию(надежность, технологичность, стандартизация, нормализация, унификация; классификация оборудования; порядок расчета аппаратов, нормативно-техническая документация для проектирования, монтажа и эксплуатации оборудования.

Тема 2. Металлические и неметаллические конструкционные материалы для изготовления оборудования, их выбор(4ч)

Классификация конструкционных материалов; виды, маркировка, области применения металлических конструкционных материалов; виды, свойства, области

применения неметаллических неорганических конструкционных материалов, огнеупорные материалы, теплоизоляционные материалы; виды, области применения органических конструкционных материалов.(2)

Разрушение, коррозия металлов и железобетона; разрушение неорганических неметаллических конструкционных материалов; способы защиты конструкционных материалов от разрушений (2)

Тема 3. Назначение, области применения, конструкция и принцип действия основного и вспомогательного оборудования для производства тугоплавких неметаллических и силикатных материалов.(20ч)

- оборудование для дробления и помола материалов; (4)
- оборудование для сортировки и классификации материалов(4)
- оборудование для приготовления шихты и керамических масс(2)
- оборудование для формования керамических масс (2)
- оборудование для очистки воздуха и отходящих газов(2)
- термотехнологическое оборудование для керамических и стекольных производств(4)
- транспортное оборудование для перемещения твердых, жидких и газообразных веществ(1)
- монтаж и ремонт оборудования (1)

Тема 5. Этапы и основные принципы проектирования керамических, стекольных заводов и заводов по производству вяжущих материалов(4ч)

Перспективные план и ТЭО проектирования производства тугоплавких неметаллических и силикатных материалов; задание на проектирование; выбор района и площадки строительства; основные принципы проектирования промышленных зданий и сооружений; основные стадии проектирования химических производств и оборудования (2)

Курсовое и дипломное проектирование (2)

Тема 6. Порядок и принципы разработки технологической схемы и компоновки оборудования.(4ч)

Понятие технологической схемы; исходные данные для проектирования оборудования и разработки технологической схемы; последовательность разработки технологической схемы; понятие принципиальной технологической схемы; Принципы графического построения схем и их описания (2)

Компоновка оборудования; принципы размещения оборудования; нормативные документы изображения потоков и аппаратов. Графическая часть курсового и дипломного проектов.(2)

Тема 7. Компьютерные технологии в проектировании (2ч)

Общее понятие САПР. Применение ЭВМ для автоматизации процессов проектирования, возможности текстовых, табличных, графических редакторов, УМП и ППП в расчетах и проектировании технологических схем и оборудования, обзор их возможностей.(2)

6. Содержание практических занятий

Основные темы практических занятий приведены в таблице.

№ п/п	Раздел дисциплины	Се ме стр	Ча сы	Содержание практического занятия	Формируемые компетенции
1	Технологический и тепловой расчет в ТТНиСМ	7	9	Расчеты - материальных балансов разложения известняка, дегидратации гипса; гидратации извести, приготовления шихты керамической массы, стекольной шихты, - тепловые расчеты процессов горения топлива разложения карбонатных пород	ПК-8, ПК-9, ПК-16, ПК-18, ПК-19
2	Оборудование для технологий тугоплавких неметаллических и силикатных материалов	8	6	Расчеты оборудования для стадии дробления и помола материалов, классификации частиц. Выбор оборудования	ПК-8, ПК-9, ПК-16, ПК-18, ПК-19
3	Технологическая схема производства ТНиСМ	8	3	Разработка принципиальной технологической схемы производства керамического кирпича	ПК-8, ПК-9, ПК-16, ПК-18, 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 материалы для изготовления оборудования	36	1.Коррозионная стойкость 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	ПК-8, ПК-9, ПК-16, ПК-18, ПК-19

			6.Защита от коррозии ингибиторами 6	
--	--	--	-------------------------------------	--

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 тугоплавких неметаллических и силикатных материалов» 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	Технологический и тепловой расчеты по ТТНСМ: - составление материального и теплового балансов -приготовления стекольной шихты -дегидратации гипсового камня	7	18	Подготовка к выполнению контрольной работы 1	ПК-8, ПК-9, ПК-16, ПК-18, ПК-19
2	Конструкционные материалы для изготовления оборудования: - конструкционные материалы устойчивые в щелочных средах (кислых средах) и др. агрессивных средах - механизмы коррозионных процессов - методы и механизмы защиты металлов от коррозии -методы исследования коррозионных процессов -жаростойкие и жаропрочные металлы и сплавы -огнеупорные силикатные материалы -теплоизоляционные неорганические материалы -композиционные керамические материалы	8	20	Подготовка к защите лабораторных работ	ПК-8, ПК-9, ПК-16, ПК-18, ПК-19

3	Оборудование для технологий тугоплавких неметаллических и силикатных материалов Оборудование для измельчения: - Дробилки для глинистых минералов - Мельницы для помола песка в стекольном производстве - Сепараторы и классификаторы микрочастиц - Смесители для приготовления высоковязких суспензий (бетоносмесей) - Печи периодического действия в стекольном и керамическом производстве - Аппараты для очистки газов от высокодисперсных (микро-) частиц - Внутризаводское транспортное оборудование предприятий ТТНСМ - Система обслуживания и ремонта оборудования предприятий ТТНСМ - Оборудование складов предприятий по ТТНСМ	8	30	Реферат, Подготовка к выполнению контрольной работы 2 Подготовка к выполнению тестового задания Реферат	ПК-8, ПК-9, ПК-16, ПК-18, ПК-19
4	Проектирование предприятий по технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов - Порядок разработки проектной документации - Разработка задания на проектирование (дробилки, сушилки, сепаратора, грохота и др. оборудования) - Разработка принципиальной схемы производства силикатных и керамических материалов - Типовые проекты керамических заводов	8	38	Составление исходных данных на проектирование оборудования	ПК-8, ПК-9, ПК-16, ПК-18, ПК-19
5	Компьютерные технологии в проектировании - Системы автоматизированного проектирования - Универсальные моделирующие программы в проектировании - Программы графического построения	8	20	Реферат	ПК-8, ПК-9, ПК-16, ПК-18, 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 тугоплавких неметаллических и силикатных материалов 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 тугоплавких неметаллических и силикатных материалов 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:

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

-результаты промежуточного контроля ($R_{\text{пром}}$) - оценка теоретических знаний, практических умений и навыков, проявленных студентами на всех формах занятий в период освоения 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. *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 добавляются к баллам, 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 / незачет
$0 \leq R_{\text{дис}} < 60$	«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 тугоплавких неметаллических и силикатных материалов» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
1. 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
2. Механическое оборудование производства тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и изделий: Уч./ В.С.Севостьянов, В.С.Богданов, Н.Н.Дубинин, В.И.Уральский. - М:НИЦ ИНФРА-М, 2014-432с.	ЭБС Znanium http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=418049 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.	ЭБС Лань Режим доступа: 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	Количество экземпляров
1. Салахов, А.М. Керамика: исследование сырья, структура, свойства: учебное пособие. [Электронный ресурс] / А.М. Салахов, Р.А. Салахова. — Электрон. дан. — Казань: КНИТУ, 2013. — 316 с.	ЭБС Лань Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/73280 . Доступен из любой точки интернета после регистрации с IP адреса КНИТУ
2. Никифоров, А.Ю. Бетоноформовочные машины и агрегаты для рассредоточенного строительства: монография/ А.Ю. Никифоров; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2014. - 162 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-7638-2966-2	ЭБС Университетская библиотека Онлайн. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364541 Доступен из любой точки интернета после регистрации с IP адреса КНИТУ

3.Трушкевич, А.И. — Организация проектирования и строительства/ Учебник, Минск. Высш.шк., 2011-479с.	ЭБС Znanium.com http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=507742 Доступен из любой точки интернета после регистрации с IP адреса КНИТУ
4.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
5.Конструкционные материалы для изготовления оборудования: метод.указания / сост. Л.Н.Нажарова, Г.Р.Фасеева.-Казань: Изд-во Казан. Ун-та, 2016.-40с.	Каф. ТНВМ – 20 экз.
6. 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
7. 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
8.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
9. Основы проектирования химических производств: Учебн. для вузов /под. ред. А.И. Михайличенко. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. –332 с.	200 экз. в УНИЦ КНИТУ
10.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

11.2 Электронные источники информации

При изучении 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 КнигаФонд. - Режим доступ: <http://www.knigafund.ru>
6. ЭБС Университетская библиотека Онлайн. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>

Согласовано



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, 18ч – лабораторных занятий, 6ч - практических занятий

В качестве интерактивных форм проведения лекционных 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.

В качестве интерактивных форм лабораторных занятий используется

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

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Оборудование и основы проектирования по технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов» 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
	Протокол заседания кафедры № 1 от 04.09. 2018	Нет	Нет			