

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 » 09 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Б1.В.ОД.13 по дисциплине «Общая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов»

Направление подготовки 18.03.01 – «Химическая технология»

Профиль подготовки «Технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов»

Квалификация (степень) 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

Лекции	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	
Практические занятия	-	
Семинарские занятия	-	
Лабораторные занятия	72	
Самостоятельная работа	63	
Форма аттестации – Экзамен	27	
Всего	180	5

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования N1005 от 11.08.2016 по направлению 18.03.01 «Химическая технология» по профилю «Технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов».

Рабочая программа составлена для набора студентов 2018 года.

Разработчик программы

Доцент каф. ТНВМ

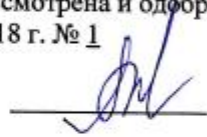

Хузиахметов Р.Х.

Доцент каф. ТНВМ


Водопьянова С.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТНВМ
протокол от 04.09 2018 г. № 1

Зав. кафедрой


Хацринов А.И.

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета Химических технологий, к которому относится кафедра-разработчик РП
от 06.09 2018 г. № 1.

Председатель комиссии, доцент


Виноградова С.С.

Начальник УМЦ


Китаева Л.А.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины **«Общая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов»** являются:

- а) формирование знаний об основных видах сырьевых материалов, используемых в силикатной промышленности и способы их подготовки;
- б) формирование у бакалавров знаний об основных стадиях в технологии стекла, керамики, вяжущих веществ, их общность и различие;
- в) изучение сущности процессов, протекающих при формовании, сушке и высокотемпературной обработке.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина **«Общая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов»** относится к вариативной; обязательные дисциплины ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки **«Химическая технология»** набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения производственно-технологической и научно-исследовательской деятельности.

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

- а) Б1.Б.10 Общая и неорганическая химия.
- б) Б1.Б.12 Физическая химия.
- в) Б1.Б.13 Аналитическая химия и физико-химические методы анализа.
- г) Б1.Б.14 Коллоидная химия.
- д) Б1.Б.20 Процессы и аппараты химической технологии.
- е) Б1.В.ОД.3 Дополнительные главы неорганической химии. Химия элементов.
- ж) Б1.В.ОД.12 Физическая химия тугоплавких неметаллических и силикатных материалов.
- з) Б1.В.ДВ.6.1 Минералогия и кристаллография.

Дисциплина **«Общая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов»** является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.В.ОД.14 Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов.
- б) Б1.В.ОД.15 Оборудование и основы проектирования по технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов.
- в) Б1.В.ДВ.8.1 Стандартизация и сертификация в технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов.
- г) Б1.В.ДВ.10.1 Тепловые процессы и агрегаты в технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов.
- д) Б1.В.ДВ.11.1 Твердофазные реакции.

Знания, полученные при изучении дисциплины **«Общая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов»** могут быть исполь-

зованы при прохождении практик (учебной, производственной, преддипломной) и выполнении выпускной квалификационной работы по направлению подготовки «Химическая технология».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК–1 способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

ПК–1 способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства;

ПК–4 способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения;

ПК–10 способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа;

ПК–11 способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса;

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;

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

ПК–20 готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

а) основные понятия – сырье (природное, синтетическое, техногенное); кремнеземистое, алюмосиликатное, карбонатное, глиноземистое, сульфатное сырье; основное вещество и примеси; сушка; обжиг; формование, дробление и измельчение; грохочение и классификация; обогащение сырья;

б) методы и способы подготовки сырья;

в) основные стадии получения стекла, керамики и вяжущих материалов;

г) физико-химические основы процессов, протекающих при производстве силикатных материалов (дробление, измельчение, формование, сушка, обжиг, плавление, дополнительная обработка изделий).

2) Уметь:

а) применять полученные теоретические и практические знания во время изучения последующих дисциплин по профилю;

б) проводить химический анализ, синтез и испытания полученных материалов;

в) получить стандартные минеральные вяжущие по известной технологии;

г) самостоятельно обрабатывать результаты с помощью соответствующих компьютерных программ.

3) Владеть:

а) навыками проведения химического анализа основных сырьевых материалов;

б) навыками расчета сырьевых смесей (шихт);

г) методами оценки физико-химических показателей основных видов тугоплавких неметаллических и силикатных материалов (стекла, керамики и бетонов);

г) методикой обработки полученных результатов;

д) навыками по компьютерной визуализации и мультипликации результатов.

4. Структура и содержание дисциплины «Общая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетные единицы, 180 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)			Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образоват-го процесса	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Лаб. работы	СРС		
1	Вводная лекция по ТТНСМ: основные виды, термины, определения	6	3	12	10	Интернет поиск по теме «Способы получения различных ТНСМ» Компьютерные технологии: создание ЭЛЖ, блок-схемы получения ТНСМ, таблицы получения ТНСМ, обработка информации)	-собеседование (тестирование)
2	Сырье для производства ТНСМ (виды, способы добычи)	6	3	12	10	Образовательные технологии «Работа над проектом»: создание команды из 4-5 бакалавров («руководитель», «инженер-исследователь», «программист»), распределение ролей, цели команды, задачи членов команды, конечный результат (научная статья, материальное изделие на основе	-расчетно-графическая работа (РГР)
3	Общие способы подготовки минерального сырья для производства ТНСМ	6	3	12	10		-отчеты по лабораторным работам
4	Общие стадии получения ТНСМ	6	3	12	10		
5	Физико-химические	6	3	12	10		

	основы процессов, протекающих при производстве силикатных материалов					наномодифицированных минеральных вяжущих) (строительный материал, бытовая утварь, сувениры, художественные изделия и т.д.)	
6	Основные отходы производств	6	3	12	13	Компьютерные технологии: презентация итогового отчета по лабораторным работам	Итоговый отчет по ЛР (презентация) -изделие (строительный материал, бытовая утварь, сувениры, художественные изделия и т.д.)
			18	72	63		Экзамен (тестирование)
Форма аттестации							

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

№	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Формируемые компетенции
1	Вводная лекция по ТНСМ: основные виды, термины, определения	3	Тема 1. Технология основных силикатных и композиционных материалов – керамика, стекло и изделия на основе минеральных вяжущих (гипсовые изделия, силикатный кирпич, цемент Сореля, бетон): основные понятия и определения, общее и отличия; Тема 2. История развития и современное состояние производства ТНСМ в России (достижения, проблемы)	ОПК-1
2	Сырье для производства ТНСМ (виды, способы добычи)	3	Тема 3. Минеральное сырье для производства силикатных и композиционных материалов –добыча минерального сырья на месторождениях, карьерах по добыче песка, глины и карбонатов –первичная подготовка сырья на месте добычи (дробление, классификация, обогащение и т.д.) Тема 4. Техногенное сырье и отходы других производств (производства, виды отходов, состав и т.д.)	ПК-1 ПК-4 ПК-10 ПК-11 ПК-16 ПК-18 ПК-20
3	Общие способы подготовки минерального сырья для производства ТНСМ	3	Тема 5. Способы подготовки минерального сырья для производства ТНСМ –подготовка минерального сырья (дробление, сушка, помол, классификация, обогащение и т.д.); –особенности подготовка техногенного сырья.	
4	Общие стадии получения ТНСМ	3	Тема 6. Общие стадии получения ТНСМ –дробление; – приготовление шихты; –формование;	

			–тепловая обработка; –механическая обработка изделий.	
5	Физико-химические основы процессов, протекающих при производстве силикатных материалов	3	Тема 7. Физикохимия процессов получения силикатных и композиционных материалов (варка, гидротермальная обработка, спекание, разложение, плавление)	
6	Основные отходы производств	3	Тема 8. Основные отходы производств (виды, ПДК, ПДВ, общая масса) и влияние их на окружающую среду	

6. Содержание практических занятий (не предусмотрены рабочим планом)

7. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные работы по изучению химических и физических методов анализа основного сырья, используемого в технологиях тугоплавких неметаллических и силикатных материалов. Проводятся в помещении учебной лаборатории кафедры с использованием общедоступного оборудования.

Цель проведения лабораторных работ: практическое освоение основных методов получения и исследования различных силикатных материалов.

№	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
1	Вводная лекция по ТТНСМ: основные виды, термины, определения	12	1. Подготовка исходного сырья (отбор минерального сырья на месторождениях - карьерах по добыче песка, глины, карбонатов и подготовка лабораторной пробы: сушка, дробление, квартование) 2. Первичная оценка качества исходного сырья (определение влажности, потерь при прокаливании, водопоглощения и т.д.).	ОПК-1 ПК-1 ПК-4 ПК-10 ПК-11 ПК-16 ПК-18 ПК-20
2	Сырье для производства ТНСМ (виды, способы добычи)	12	3. Химический анализ глины 4. Химический анализ песка 5. Химический анализ карбонатных пород 6. Химический анализ добавок (минеральных и техногенных)	
3	Общие способы подготовки минерального сырья для производства ТНСМ	12	7. Определение дисперсности основных видов сырья (песка, глины и карбонатов) 8. Определение дисперсности основных видов добавок минерального и техногенного сырья (фосфогипс, пирит, боксит и т.д.) 9. Определение плотности основных видов сырья	
4	Общие стадии получения ТНСМ	12	10. Определение плотности добавок (минерального и техногенного сырья) 11. Определение прочности основных видов сырья 12. Определение прочности добавок (минерального и техногенного сырья)	
5	Физико-	12	13. Терморазложение глины при спекании	

	химические основы процессов, протекающих при производстве силикатных материалов		14. Терморазложение гипса при варке 15. Терморазложение карбонатов при обжиге (известняк, магнезит, доломит) 16. Гидратация гипсовых вяжущих 17. Гидратация известковых вяжущих 18. Гидратация магнезиальных вяжущих в растворах солей магния 19. Гидратация портландцемента	
6	Основные отходы производств	12	20. Дисперсность пыли различных производств ТТНСМ (цемента, извести, алебаstra и т.д.) 21. Плотность пыли различных производств ТТНСМ	

Предусмотрено выполнение 4 типов лабораторных работ:

1 тип – подготовка природного сырья

1. Подготовка исходного сырья (отбор минерального сырья на месторождениях-карьерах по добыче песка, глины и карбонатов и подготовка лабораторной пробы: сушка, дробление, квартование и т.д.).

2. Первичная оценка качества исходного сырья (определение влажности, потерь при прокаливании, водопоглощения и т.д.).

2 тип – химический анализ природного и техногенного сырья

3. Химический анализ глины.

4. Химический анализ песка.

5. Химический анализ карбонатных пород.

6. Химический анализ добавок (минеральных и техногенных).

3 тип – физические методы анализа основного сырья, добавок и отходов

7. Определение дисперсности основных видов сырья (песка, глины и карбонатов.)

8. Определение дисперсности основных видов добавок минерального и техногенного сырья (фосфогипс, пирит, боксит и т.д.).

9. Определение плотности основных видов сырья.

10. Определение плотности добавок (минерального и техногенного сырья).

11. Определение прочности основных видов сырья.

12. Определение прочности добавок (минерального и техногенного сырья).

20. Дисперсность пыли различных производств ТТНСМ (цемента, извести, строительного гипса и т.д.).

21. Плотность пыли различных производств ТТНСМ.

4 тип – основные процессы получения промежуточных продуктов и конечных материалов

13. Терморазложение глины при спекании.

14. Терморазложение гипса при варке.

15. Терморазложение карбонатов при обжиге (известняк, магнезит, доломит).

16. Гидратация гипсовых вяжущих.

17. Гидратация известковых вяжущих.

18. Гидратация магнезиальных вяжущих в растворах солей магния.

19. Гидратация портландцемента.

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на СРС	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Вводная лекция по ТТНСМ: основные виды, термины, определения	10	– Интернет-поиск научной информации по выбранной теме; – расчеты в EXCEL (материальный баланс, термодинамические расчеты); – монтаж установки для получения различных силикатных и композиционных материалов.	ОПК-1 ПК-1 ПК-4 ПК-10 ПК-11 ПК-16 ПК-18 ПК-20
2	Сырье для производства ТНСМ (виды, способы добычи)	10	– Оформление ЭЛЖ; – обработка экспериментальных данных получения керамических изделий в EXCEL (статистическая и графическая обработка).	
3	Общие способы подготовки минерального сырья для производства ТНСМ	10	– Оформление ЭЛЖ; – обработка экспериментальных данных получения модифицированного стекла в EXCEL (статистическая и графическая обработка).	
4	Общие стадии получения ТНСМ	10	– Оформление ЭЛЖ; – обработка экспериментальных данных получения минеральных вяжущих в EXCEL (статистическая и графическая обработка).	
5	Физико-химические основы процессов, протекающих при производстве силикатных материалов	10	– Оформление ЭЛЖ; – обработка экспериментальных данных получения изделий на основе модифицированных минеральных вяжущих в EXCEL (статистическая и графическая обработка).	
6	Основные отходы производств	13	– выполнение творческого задания по изготовлению изделий; – оформление презентации; – выступление на кафедральной студенческой конференции с приглашением всех заинтересованных студентов и преподавателей.	

СРС условно подразделяется на следующие виды: текущая, промежуточная и итоговая.

Текущая СРС включает в себя:

- дистанционное изучение теоретического материала (по специальной литературе и методическим указаниям, размещенные на странице преподавателя в moodle.kstu.ru);
- подготовка к экспериментальным лабораторным работам;
- создание электронного лабораторного журнала (ЭЛЖ) в EXCEL (проведение расчетов материального баланса, таблицы анализа сырья и продуктов, таблицы испытаний материалов и т.д.);
- тестирование перед выполнением экспериментальных лабораторных работ (в дистанционной образовательной среде moodle.kstu.ru);

Промежуточная СРС включает в себя:

- монтаж лабораторной установки;
- составление блок-схем с помощью соответствующих компьютерных программ;
- составление схемы материальных потоков с помощью ПК;
- электронные отчеты по лабораторным работам.

Итоговая СРС включает в себя:

- подготовка объединенного общего отчета по всем лабораторным работам;
- подготовка презентации отчета;
- выступление на учебной кафедральной студенческой конференции;
- тестирование итоговое (экзамен) в дистанционной образовательной среде moodle).

Индивидуальная самостоятельная работа студентов проводится также по следующим направлениям:

- работа с информационными ресурсами (работа с имеющейся библиотекой кафедры ТНВМ, КНИТУ, ресурсы Internet, в частности электронные библиотеки);
- выполнение индивидуальных заданий (проведение детального литературного обзора по теме СРС, выполнение реферата).

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Общая технология 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.

При изучении дисциплины предусматривается экзамен, выполнение 10 лабораторных работ и 2 промежуточные контрольные точки по итогам выполнения лабораторных работ. За эти работы студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Отчет по лабораторной работе	10-15	18	30
Контрольные точки	2	6	10
СРС		12	20
Экзамен (тестирование)		24	40
Итого:		60	100

На экзамен бакалавр допускается, имея суммарно не менее 40 баллов (по ЛР и СРС). Итоговый результат работы студента оценивается по четырехбалльной шкале:

- | | |
|---|---------------------------------------|
| $0 \leq R < 60$ – не удовлетворительно, | $61 \leq R < 73$ – удовлетворительно, |
| $73 \leq R < 90$ – хорошо, | более 91 – отлично. |

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1. Основная литература

При изучении дисциплины «**Общая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов**» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экземпляров в библиотеке КНИТУ
1. Общая технология силикатов: Учебник / Л.М. Сулименко. –М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. –336 с.: 60х88 1/16. –(Среднее профессиональное образование) (Обложка) ISBN 978-5-16-009741-1, 20 экз.	ЭБС Znanium.com http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=548745 Доступ с любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ.
2. Харлампиди Х.Э. Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологических процессов. Учебник –СПб.: Из-во «Лань», 2013, 448с.	ЭБС Лань http://e.lanbook.com//book/37357
3. 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.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ
4 Хуснутдинов, В.А. Производство извести и диоксида углерода. Добыча солей и очистка рассолов: учебное пособие / В.А. Хуснутдинов, Р.Х. Хузиахметов; Казан.гос. технол. ун-т.- Казань, 2008. –104 с.	112 экз. в УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7245-0005-1-Husnutdinov_proizvodstvo-izvesti.pdf
5. 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. 2014. –432с	ЭБС Znanium.com http://znanium.com/bookread2.php?book=418049 Доступ с любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ.

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экземпляров в библиотеке КНИТУ
1. Корнилов, А.В. Силикатные материалы строительного назначения из нерудного сырья [Электронный ресурс]: монография / А.В. Корнилов, Т.З. Лыгина, А.И. Хацринов; Казан.нац. исслед. технол. ун-т. — Казань: Изд-во КНИТУ, 2016. —128 с.: ил.	5 экз. в УНИЦ КНИТУ ЭБ УНИЦ http://ft.kstu.ru/ft/Kornilov-silikatnie_materialy_stroitel'nogo_naznacheniya.pdf Доступ по IP-адресам КНИТУ
2. Хуснутдинов, В.А. Производство кальцинированной соды [Электронный ресурс]: учеб. пособие /Казан. гос. технол. ун-т ; В.А. Хуснутдинов, Р.Т. Порфирьева. – Казань: КНИТУ, 2007. –95 с.: ил. –Библиогр.: с.93 (5 назв.). –ISBN 978-5-7882-0481	ЭБ УНИЦ http://ft.kstu.ru/ft/proizkalsod.pdf Доступ с IP-адресов КНИТУ
3. Бобкова Н.М. Физическая химия тугоплавких неметаллических и силикатных материалов. /Н.М. Бобкова. –	ЭБС «Znanium» http://znanium.com/go.php?id=505

Минск: Высшая школа, 2007. –303 с.	263 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
4. Ткачев А.Г. Тепловые процессы в технологии силикатных материалов [Учебники]: учеб.пособие для студ. спец. 240304.65 “ХТТНиСМ” и 261001.65 “ТХОМ” напр. 240100.62 “Хим. технология” профиль “ХТТНиСМ”, 270800 “Строительство” профиль “Пр-во строит. материалов, изделий, констр.”/А.Г. Ткачев, О.Н. Ткачева, Е.А. Яценко; Южно-Рос. гос. техн. ун-т (Новочеркасский политехн. ин-т). –Новочеркасск, 2013. –163 с.: ил. –Библиогр.: с.161-162 (16 назв.).	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
5. Структура и свойства неметаллических материалов: Учебное пособие /Г.В. Пачурин, Т.А. Горшкова и др.; Под общ. ред. Г.В. Пачурина. –М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. –104 с.:	ЭБС «Znanium» http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=418049 Доступ с любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ.
6. Материаловедение: Учебное пособие /Стуканов В. А. –М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2015. –368 с.	ЭБС «Znanium» http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=418049 Доступ с любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ.
7. Хузиахметов Р.Х. Физико-химические основы переработки магнийсодержащего карбонатного сырья [Монографии]: монография /Р.Х. Хузиахметов; Казан. нац. исслед. технол. ун-т.–Казань : Изд-во КНИТУ, 2015. – 159 с.: ил. –Библиогр.: с.144-151 (120 назв.). –ISBN 978-5-7882-1765-9.	5 экз. в УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Khuziakhmetov-fiziko-khim_osnovy_pererab_magniysoderzh_karbonatnogo_syrya.pdf Доступ по IP-адресам КНИТУ.
8. Хузиахметов, Р.Х.Гранулометрический состав и дисперсность [Электронный ресурс]: метод. указ. к лаб. работам и УНИРС /Казан. нац. исслед. технол. ун-т [и др.]; Р.Х. Хузиахметов, О.Е. Хацринова.–Казань: КНИТУ, 2012 . –68 с : ил.	ЭБ УНИЦ http://ft.kstu.ru/ft/Khuziakhmetov-granulometricheskii.pdf Доступ по IP-адресам КНИТУ.
9. Сабитова, Р.Р.Сушка, обжиг, плавление в технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Р.Р. Сабитова, Л.Б. Исаева; Казан.нац. исслед. технол. ун-т.— Казань: Изд-во КНИТУ, 2015.— 80 с.: ил.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ ЭБ УНИЦ http://ft.kstu.ru/ft/Sabitova-sushka_obzhig.pdf Доступ по IP-адресам КНИТУ.
10. Лыгина Т.З., Водопьянова С.В. Технологии обогащения руды [Учебники]: учеб. пособие /Казан. гос. технол. ун-т.–Казань, 2008. –132 с.: ил. –Библиогр.: с.123 (9 назв.).	115 экз. в УНИЦ КНИТУ
11. Кидрук М.И. Работа в системе проектирования Компас-3DV11. –М.: Эксмо, 2010. –507 с.	1экз. в УНИЦ КНИТУ
12. Генералов М.Б. Основы технологии нанодисперсных материалов: Учебное пособие / Генералов М.Б. –СПб: Профессия, 2011. –264 с.	ЭБС Znanium http://znanium.com/go/php?id=322484 Доступ с любой точки интернет после регистрации по IP-адресам

	КНИТУ.
13. Ахметов Н.С. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии: Учебное пособие/ Н.С. Ахметов, М.К. Азизова, Л.И. Бадыгина. – СПб.: Издательство «Лань». 2014. – 368с.	ЭБС «Лань»: http://e.lanbook.com/books/ Доступ с любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ.
14. Власова, С.Г. Основы химической технологии стекла: учеб. пособие [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Екатеринбург: УрФУ, 2013. — 108 с.	ЭБС Лань https://e.lanbook.com/book/98385 Доступ с любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ.
15. Физико-химические испытания щебня (гравия) и строительного песка. Метод. Указания к лаб. работам и УНИРС. /Сост.: Р.Х.Хузиахметов. КНИТУ. –Казань, (в печати) – 112 с	10 экз. в фондах каф. ТНВМ

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Общая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов» рекомендуется использование электронных источников информации:

1. Научная Электронная библиотека (РУНЭБ) – Режим доступа: <http://elibrary.ru>
2. ЭБС «РУКОНТ» – Режим доступа: <http://rucont.ru>
3. ЭБС «Библиокоплектатор» – Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/>
4. ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>
5. ЭБС «КнигаФонд» – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru>
6. ЭБС «Консультант студент» – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/>
7. ЭБС «БиблиоТех» – Режим доступа: <http://kstu.bibliotech.ru>
8. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>
9. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ft.kstu.ru>
10. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru>
11. ЭБС ZNANIUM.COM. – Режим доступа: <http://znanium.com>

Согласовано:
Зав. сектором ОКУФ



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

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся (зачет) разработаны согласно положению о Фондах оценочных средств и оформлены отдельным документом.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

При изучении дисциплины «**Общая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов**» используются *мультимедийные средства* (ауд. Е–425 – лекционная аудитория кафедры ТНВМ, корп. Е. оснащена проектором Mitsubishi XD 6000, настенным экраном и персональным компьютером преподавателя), а также *наборы слайдов* (теоретический материал оформлен в виде слайдов: каждая лекция - 15-20 слайдов).

13. Образовательные технологии

Учебный процесс проводится с использованием интерактивных методов обучения в количестве 32 часа. На различных видах занятий используются всевозможные интерактивные формы, основные из которых представлены в таблице.

Методы и формы организации обучения (ФОО)

ФОО	Сущность	Цель	Лекция	Лаб раб	СРС
Учебная дискуссия	заключается в проведении учебных групповых дискуссий по конкретной проблеме в относительно небольших группах обучающихся из 6-15чел (новизна ее проблематики относится лишь к группе лиц, участвующих в дискуссии)	- повышение уровня усвоения обучающимися истинного знания, преодоление заблуждений, развитие у них диалектического мышления (решение проблемы в науке уже известно, но неизвестно для студентов)	+		
Работа в команде	- обучение студентов в малых группах (3-4чел); - постановка перед студентами "групповых целей"; - студенты получают на всех задание; - отсутствие соревнований между студентами; - оценивание не индивидуальных достижений (ошибок), но успех (неуспех) всей группы;	научиться работать в группе для достижения успеха		+	

Поисковый (исследовательский) метод	обучаемые, основываясь на прежнем опыте и знаниях, выбирают наиболее рациональный вариант решения проблемной ситуации (высказывают предположения о путях решения проблемной ситуации, обобщают ранее приобретенные знания, выявляют причины явлений, объясняют их происхождение и т.д.)	Подготовить студентов к самостоятельной практической работе		+	+
Работа над проектом.	Эта работа в составе команды включает -самостоятельное выдвижение гипотез, - проверку их экспериментальным путем, -анализ полученных результатов, - оценку возможного применения полученных результатов в промышленности.	реализация направленности на применение полученных знаний, возможности развивать личностные качества (лидерства, настойчивости, целеустремленности, коммуникативности)		+	+
Опережающая самостоятельная работа	Планирование и осуществление индивидуальной траектории обучения студента и включает - познавательно-поисковая самостоятельная работа, - подготовку сообщений, докладов, - выступлений на семинарских и практических занятиях, -подбор литературы по учебной проблеме, - творческая самостоятельная работа (выполнение специальных творческих и нестандартных заданий)	заменить традиционной репродуктивную самостоятельную работу			+