

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 » 03 2018 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Б1.В.ОД.14 по дисциплине «Химическая 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 4, семестр 1

| Лекции                                         | Часы | Зачетные<br>единицы |
|------------------------------------------------|------|---------------------|
| Лекции                                         | 54   |                     |
| Практические занятия                           |      |                     |
| Семинарские занятия                            |      |                     |
| Лабораторные занятия                           | 108  |                     |
| Самостоятельная работа                         | 189  |                     |
| Форма аттестации –<br>Курсовой проект (работа) |      |                     |
| Зачет                                          |      |                     |
| Экзамен                                        | 45   |                     |
| Всего                                          | 396  | 11                  |

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 бакалавров 2018, 2017, 2016, 2015 годов.

Разработчик программы  
Доцент каф. ТНВМ



Водопьянова С.В.

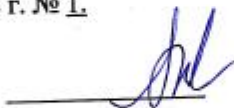
Доцент каф. ТНВМ



Мингазова Г.Г.

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 **«Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов»** являются:

- а) формирование знаний об основных технологиях (теории производства) тугоплавких неметаллических и силикатных материалов;
- б) обучение технологии получения стекла, керамики и вяжущих веществ;
- в) раскрытие сущности процессов, происходящих при получении силикатных материалов;
- г) подготовить бакалавра к трудовой деятельности, заложив основной фундамент по теории и практике производства тугоплавких неметаллических и силикатных материалов.

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина **«Химическая 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 **«Химическая 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.13 Аналитическая химия и физико-химические методы анализа.
- в) Б1.Б.14 Коллоидная химия.
- г) Б1.Б.19 Общая химическая технология.
- д) Б1.Б.20 Процессы и аппараты химической технологии.
- е) Б1.В.ОД.3 Дополнительные главы неорганической химии. Химия элементов.
- ж) Б1.В.ОД.11 Экономика предприятий.
- з) Б1.В.ОД.12 Физическая химия тугоплавких неметаллических и силикатных материалов.
- и) Б1.В.ОД.13 Общая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов.
- к) Б1.В.ДВ.6.1 Минералогия и кристаллография.
- л) Б1.В.ДВ.12.1 Общезаводское хозяйство предприятий.

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

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

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

в) Б1.В.ДВ.11.1 Твердофазные реакции.

Знания, полученные при изучении дисциплины **«Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов»** могут быть использованы при прохождении практик (производственной, преддипломной) и выполнении выпускной квалификационной работы по направлению подготовки «Химическая технология».

### ***3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины***

1. ПК–1 способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции;

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

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

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

5. 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;

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

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

### ***В результате освоения дисциплины обучающийся должен:***

1) Знать:

а) понятия: сырье и способы его подготовки; формование; сушка и обжиг; шихта; шликер; порошкообразная масса; силикатные материалы; свойства материалов;

б) способы составления шихт в технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов;

в) физико-химические процессы, протекающие при сушке и обжиге тугоплавких неметаллических и силикатных материалов;

г) этапы (стадии) технологии силикатных материалов, являющиеся общими для производств всех видов тугоплавких неметаллических и силикатных материалов (ТНиСМ);

д) этапы (стадии) технологии силикатных материалов (керамического кирпича, стекла, минеральных вяжущих, и др.).

2) Уметь:

а) применять теоретические знания для объяснения влияния изменений технологических параметров в процессе производства ТНиСМ на их качество и свойства;

б) принимать конкретные решения при возникновении производственных проблем при получении тугоплавких неметаллических и силикатных материалов;

в) уметь проводить изменения в рецептуре шихт, шликеров, порошкообразных масс при изменении свойств исходных компонентов и готовых материалов.

3) Владеть:

а) навыками выполнения материальных и тепловых расчетов процессов, расчетов шихты и расчет оборудования;

б) знаниями о технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов;

в) знаниями о методах обогащения минерального сырья.

#### **4. Структура и содержание дисциплины «Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетные единицы, 396 часов.

| №<br>п/<br>п     | Раздел дисциплины                                             | Семестр | Виды учебной работы<br>(в часах) |                             |     | Оценочные средства<br>для проведения<br>промежуточной<br>аттестации по<br>разделам |
|------------------|---------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------|-----------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------------|
|                  |                                                               |         | Лекции                           | Лабо-<br>раторные<br>работы | СРС |                                                                                    |
| 1                | Сырьевые материалы для производства ТНСМ.                     | 7       | 8                                | 30                          | 13  | Патентный поиск, отчет по лабораторной работе                                      |
| 2                | Технология стекла                                             | 7       | 18                               | 6                           | 50  | Реферат, отчет по лабораторной работе, доклад                                      |
| 3                | Технологии керамических материалов на основе глинистого сырья | 7       | 18                               | 45                          | 63  | Реферат, отчет по лабораторной работе, доклад                                      |
| 4                | Технология минеральных вяжущих веществ                        | 7       | 10                               | 27                          | 63  | Реферат, отчет по лабораторной работе, доклад                                      |
| Форма аттестации |                                                               |         | 54                               | 108                         | 189 | Экзамен (тест или устно)                                                           |

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

| <b>№ п/п</b> | <b>Раздел дисциплины</b>                                      | <b>Часы</b> | <b>Тема лекционного занятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Формируемые компетенции</b>  |
|--------------|---------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 1            | Сырьевые материалы для производства ТНСМ.                     | 8           | Виды сырья: природное – кремнеземистое, алюмосиликатное, карбонатное, глиноземистое, сульфатное; техногенное; синтетическое. Классификация сырья: для производства вяжущих веществ, стекла, керамики и огнеупоров. Обогащение минерального сырья                                                                                                           | ПК–10, ПК–16, ПК–18, ПК–20      |
| 2            | Технология стекла                                             | 18          | Структура и физическая химия стекла. Физико-химия процессов при производстве стекла. Способы расчета шихты. Производство стекломассы (печи для варки стекла, варка в горшковых и ваннных печах, пороки стекломассы). Формование стеклоизделий. Методы обработки стекла.                                                                                    | ПК–1, ПК–4, ПК–11, ПК–18, ПК–20 |
| 3            | Технологии керамических материалов на основе глинистого сырья | 18          | Свойства керамических материалов. Приготовление сырьевых смесей (шихт) в керамической промышленности. Процессы формования в технологии керамики. Процессы сушки в технологии керамики. Высокотемпературный синтез в технологии керамических материалов. Производство строительной керамики (керамический кирпич, плитки для полов и канализационные трубы) | ПК–1, ПК–4, ПК–11, ПК–18, ПК–20 |

|   |                                        |    |                                                                                                                                                                                                        |                                 |
|---|----------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 4 | Технология минеральных вяжущих веществ | 10 | Классификация минеральных вяжущих веществ. Основные технологические процессы получения минеральных вяжущих. Гипсовые вяжущие вещества. Магнезиальные вяжущие вещества. Строительная воздушная известь. | ПК–1, ПК–4, ПК–11, ПК–18, ПК–20 |
|   |                                        | 54 |                                                                                                                                                                                                        |                                 |

**6. Содержание практических занятий (не предусмотрены рабочим планом)**

**7. Содержание лабораторных занятий**

Цель проведения лабораторных работ: практическое освоение основных методов исследования минерального сырья и получение различных силикатных материалов.

| № п/п | Раздел дисциплины                                             | Часы | Наименование лабораторной работы                                                                                                                                                                                                                                                                      | Формируемые компетенции |
|-------|---------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1     | Сырьевые материалы для производства ТНСМ.                     | 30   | 1. Определение гранулометрического состава веществ и материалов.<br>2. Определение плотности неорганических веществ и материалов.<br>3. Определение гигроскопической воды и потерь при прокаливании.<br>4. Определение содержания примесей в кварцевом песке.<br>5. Определение воды затворения глин. | ПК–10, ПК–16, ПК–18     |
| 2     | Технология стекла                                             | 6    | Определение химической стойкости силикатных материалов.                                                                                                                                                                                                                                               | ПК–10, ПК–16, ПК–18     |
| 3     | Технологии керамических материалов на основе глинистого сырья | 45   | 1. Отбор средней пробы, макроскопическое описание и определение содержания грубых включений в глинистом сырье.<br>2. Определение гигроскопической влажности и потерь при прокаливании                                                                                                                 | ПК–10, ПК–16, ПК–18     |

|   |                                        |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                     |
|---|----------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|   |                                        |     | сырья.<br>3. Определение плотности силикатного сырья.<br>4. Определение формовочной влажности сырья. Определение пластичности глиняного сырья.<br>5. Определение связующей способности глиняного сырья.<br>6. Определение коэффициента вспучиваемости глин.<br>7. Определение воздушной усадки.<br>8. Получение керамических материалов с использованием различных добавок. Определение температуры и интервала спекания.<br>9. Определение водопоглощения керамических образцов. Определение объемной массы и плотности керамических образцов. Определение пористости керамических образцов. |                     |
| 4 | Технология минеральных вяжущих веществ | 27  | 1. Химический анализ гипса.<br>2. Качественное определение характера карбонатных пород.<br>3. Химический анализ карбонатных пород.<br>4. Обжиг карбонатных пород. Получение извести.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ПК–10, ПК–16, ПК–18 |
|   |                                        | 108 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                     |

Лабораторные работы проводятся в помещении лаборатории кафедры с использованием специального оборудования.

### ***8. Самостоятельная работа бакалавра***

| <b>№ п/п</b> | <b>Темы, выносимые на самостоятельную работу</b>                                                                                                                                      | <b>Часы</b> | <b>Форма СРС</b>                                                               | <b>Формируемые компетенции</b> |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 1            | 1. Способы обогащения минерального сырья.<br>2. Способы обогащения кварцевых пород и песков<br>3. Способы обогащения полевошпатового сырья<br>4. Способы обогащения каолинсодержащего | 13          | Интернет-технологии: поиск по теме «Сырьевые материалы в производстве вяжущих» | ПК–18, ПК–20                   |

|   |                                                                                                                              |    |                                                                                                                                                                                                           |                                               |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|   | сырья (глины)<br>5. Способы обогащения магнетитовых руд.                                                                     |    | материалов,<br>керамики и<br>стекла»                                                                                                                                                                      |                                               |
| 2 | Подготовка сырьевых материалов. Добыча, дробление (измельчение), классификация природного сырья. Основное оборудование.      | 15 | Реферат                                                                                                                                                                                                   | ПК–18, ПК–20                                  |
| 3 | Патентный поиск в сети Интернет по темам, вынесенным за рамки лекционного курса                                              | 15 | Реферат                                                                                                                                                                                                   | ПК–18, ПК–20                                  |
| 4 | Технология стекла<br>Технологии керамических материалов на основе глинистого сырья<br>Технология минеральных вяжущих веществ | 96 | Подготовка к контрольным опросам;<br>- подготовка к лабораторным занятиям;<br>- подготовка теоретического курса, вынесенным за рамки лекционного курса;<br>- подготовка и выступление с публичной лекцией | ПК–18, ПК–20                                  |
| 5 | Курсовой проект (работа)                                                                                                     | 50 | Выполнение курсового проекта и его защита                                                                                                                                                                 | ПК–1, ПК–4, ПК–10, ПК–11, ПК–16, ПК–18, ПК–20 |

### ***9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.***

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов» используется рейтинговая система оценки знаний обучающихся на основании «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса».

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** (устно или с использованием тестирования), защита лабораторных работ, реферат, выполнение курсового проекта. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Максимальный рейтинг бакалавра по дисциплине  $R_{\text{дис}}$  равен 100 баллам.

| <i>Оценочные средства</i>           | <i>Кол-во</i> | <i>Min, баллов</i> | <i>Max, баллов</i> |
|-------------------------------------|---------------|--------------------|--------------------|
| <i>Отчет по лабораторной работе</i> |               | <b>21</b>          | <b>35</b>          |
| <i>Реферат</i>                      | <b>1</b>      | <b>5</b>           | <b>10</b>          |
| <i>Патентный поиск</i>              |               | <b>5</b>           | <b>8</b>           |
| <i>Доклад</i>                       |               | <b>5</b>           | <b>7</b>           |
| <i>Экзамен (тест или устно)</i>     |               | <b>24</b>          | <b>40</b>          |
| <i>Итого:</i>                       |               | <b>60</b>          | <b>100</b>         |

За экзамен студент может получить минимум 24 балла и максимум – 40 баллов.

Таблица – перерасчет рейтинга в 4-балльную шкалу оценки

| Интервал баллов рейтинга       | Оценка                    |
|--------------------------------|---------------------------|
| $0 \leq R_{\text{дис}} < 60$   | «неудовлетворительно» (2) |
| $60 \leq R_{\text{дис}} < 73$  | «удовлетворительно» (3)   |
| $73 \leq R_{\text{дис}} < 87$  | «хорошо» (4)              |
| $87 \leq R_{\text{дис}} < 100$ | «отлично» (5)             |

При изучении дисциплины «Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов» учебным планом предусматривается выполнение курсового проекта (работы). Выполнение его (ее) завершается оформлением студентом письменного отчета – «Курсовой проект (работа)» по установленной в вузе форме с последующей защитой результатов работы перед комиссией.

Заключительной стадией является проставление оценки в отдельную зачетную ведомость, в пересчете по 4-х бальной шкале.

## **10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины**

### **10.1 Основная литература**

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

| <b>Основные источники информации</b>                                                                                                                                                                                                                        | <b>Кол-во экз.</b>                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Общая технология силикатов: Учебник /Л.М. Сулименко. –М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. –336 с.: 60х88 1/16. – (Среднее профессиональное образование) (Обложка) ISBN 978-5-16-009741-1.                                                                             | ЭБС Znanium.com<br><a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=548745">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=548745</a><br>Доступ с любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ. |
| 2. Салахов А.М. Керамика: исследование сырья, структура, свойства / А.М. Салахов, Р.А. Салахова. – Казань: КНИТУ, 2013. –316 с. ISBN: 978-5-7882-1480-1                                                                                                     | 70 экз. в УНИЦ КНИТУ                                                                                                                                                                                   |
| 3. Салахов, А.М. Керамика для технологов [Электронный ресурс]: учеб. пособие /Казан. Гос. технол. ун-т; А.М. Салахов, Р.А. Салахова. –Казань: КНИТУ, 2010. –234 с.: ил. –Библиогр.: с.233 (12 назв.). – ISBN 978-5-7882-0913-5.                             | ЭБ УНИЦ<br><a href="http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-0913-5-Salahov_Salahova-KDT.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-0913-5-Salahov_Salahova-KDT.pdf</a> .<br>Доступ по IP-адресам КНИТУ.              |
| 4. Хуснутдинов, В.А. Производство извести и диоксида углерода. Добыча солей и очистка рассолов: учебное пособие / В.А.Хуснутдинов, Р.Х. Хузиахметов. –Казань: Изд. Каз. Гос. технол. ун-та, 2008. – 104 с.                                                  | 60 экз. в УНИЦ КНИТУ                                                                                                                                                                                   |
| 5. 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<br>ЭБ УНИЦ<br><a href="http://ft.kstu.ru/ft/Sabitova-sushka_obzhig.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Sabitova-sushka_obzhig.pdf</a><br>Доступ по IP-адресам КНИТУ.                        |

### **10.2 Дополнительная литература**

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

| <b>Дополнительные источники информации</b>                                                                                                                                   | <b>Кол-во экз.</b>                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 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.com<br><a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=418049">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=418049</a><br>Доступ с любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ. |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. Бобкова Н.М. Физическая химия тугоплавких неметаллических и силикатных материалов. /Н.М. Бобкова. –Минск: Вышэйшая школа, 2007. –303 с.                                                                                                                                                                                                                                 | ЭБС Znanium.com<br><a href="http://znanium.com/go.php?id=492513">http://znanium.com/go.php?id=492513</a><br>Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ                       |
| 3. Строительные материалы: Учебное пособие / Красовский П.С. –М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. –256 с.                                                                                                                                                                                                                                                                        | ЭБС Znanium.com<br><a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=538710">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=538710</a><br>Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ |
| 4. Технология производства неметаллических строительных изделий и конструкций: Учебник /Л.А. Алимов, В.В. Воронин. –М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 443 с.                                                                                                                                                                                                                        | ЭБС Znanium.com<br><a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=511729">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=511729</a><br>Доступ с любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ. |
| 5. Казьмина О.В. Возможные виды брака в технологии стекла и способы их устранения [Электронный ресурс]: Учебное пособие /Казьмина О.В., Мелконян Р.Г. –Электрон. Текстовые данные. – Томск: Томский политехнический университет, 2015. – 129 с.                                                                                                                            | ЭБС Znanium.com<br><a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=673038">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=673038</a><br>Доступ с любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ. |
| 6. Технология стекла: Учеб. для технол. вузов / И.И. Китайгородский, Н.Н. Качалов, В.В. Варгин и др.; Под общ. Ред. И.И. Китайгородского. –3-е изд., перераб. –М.: Госстройиздат, 1961. –624 с.                                                                                                                                                                            | 1 экз. в УНИЦ КНИТУ                                                                                                                                                                                    |
| 7. Зубехин А.П. Технология изготовления и художественной обработки стекла [Учебники]: введение в специальность: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. По технологии изготовления и художествен. Обработки стекла /Южно-Рос. Гос. техн. ун-т (Новочеркасский политехн. ин-т.) – Новочеркасск, 2004. –160 с.: ил., табл. – Библиогр.: с.146 (19 назв.) . –ISBN 5-88998-438-1. | 1 экз. в УНИЦ КНИТУ                                                                                                                                                                                    |
| 8. 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                                                                                                                                                                                  |
| 9. Бакунов В.С. Практикум по технологии керамики и огнеупоров: учеб. пособие для студ. хим.-технол. спец. Вузов /под ред. Д.Н. Полубояринова, Р.Я. Попильского. – М.: Стройиздат, 1972. –350, [2] с. : ил., табл. –Авт. Указ. На обороте тит. Л. – Библиогр.: с.346-347 (19 назв.).                                                                                        | 5 экз. в УНИЦ КНИТУ                                                                                                                                                                                    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10. Паничев А.Ю. Обогащение и активация глинистого сырья в производстве строительной керамики [Монографии]: монография /Новосиб. Гос. архитектурно-строит. Ун-т. –Новосибирск, 2005. –81 с.: ил. –Библиогр.: с.77-80 (39 назв.).                                                                         | 1 экз. в УНИЦ КНИТУ                                                                                                                                                                                    |
| 11. Андреев Е.Е. Дробление, измельчение и подготовка сырья к обогащению [Учебники]: учебник для студ. вузов, обуч. По спец. «Обогащение полезных ископаемых» напр. Подготов. «Горное дело» /Санкт-Петербург. Гос. горный ин-т (техн. ун-т. –СПб., 2007. – 440 с. : ил. –Библиогр.: с.408-411 (69 назв.). | 1 экз. в УНИЦ КНИТУ                                                                                                                                                                                    |
| 12. Физическая химия дисперсных систем: Учебное пособие / Дерябин В.А., Фарафонтова Е.П., - 2-е изд., стер. - М.: Флинта, Изд-во Урал. ун-та, 2017. - 88 с. ISBN 978-5-9765-3090-4                                                                                                                       | ЭБС Znanium.com<br><a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=946680">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=946680</a><br>Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ |
| 13. Усов Б.А. Химия и технология цемента: учеб. пособие / Б.А. Усов. — 2-е изд. — М.: ИНФРА-М, 2017. —158 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — <a href="http://www.dx.doi.org/10.12737/7975">www.dx.doi.org/10.12737/7975</a> .                                                                     | ЭБС Znanium.com<br><a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=751612">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=751612</a><br>Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ |
| 14. Водопьянова С.В. Аналитический контроль минерального сырья в производстве силикатных материалов: учебное пособие /С.В. Водопьянова, Г.Г. Мингазова, А.З. Сулейманова; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. –Казань: Изд-во КНИТУ, 2018. –100 с.                                     | 15 экз. в УНИЦ КНИТУ<br>50 экз. на кафедре ТНВМ                                                                                                                                                        |

### 10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Химическая 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 аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

## ***6. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)***

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины могут быть использованы раздаточный материал, мультимедийные средства. Лабораторные работы проводятся в помещении лаборатории с использованием специального оборудования.

## ***7. Образовательные технологии***

Учебный вес лекций проводимых в интерактивной форме составляет 12 часов, лабораторных работ 50 ч.

В качестве интерактивных форм проведения занятий используется:

*Лекция-визуализация* – лекции по отдельным темам проводятся с использованием раздаточного материала.

*Собеседование* – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

*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.