

# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой

|                                                                                   |                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета |
| СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП                                                          |                                                                                                                                       |
| Кому выдан: Авдин В. В.                                                           |                                                                                                                                       |
| Пользователь: avdinvv                                                             |                                                                                                                                       |
| Дата подписания: 11.06.2024                                                       |                                                                                                                                       |

В. В. Авдин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.13.01 Технология огнеупорных материалов  
для направления 18.03.01 Химическая технология  
уровень Бакалавриат  
профиль подготовки Химическая технология  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Экология и химическая технология

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 922

Зав.кафедрой разработчика,  
д.хим.н., проф.

|                                                                                     |                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета |
| СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП                                                            |                                                                                                                                       |
| Кому выдан: Авдин В. В.                                                             |                                                                                                                                       |
| Пользователь: avdinvv                                                               |                                                                                                                                       |
| Дата подписания: 11.06.2024                                                         |                                                                                                                                       |

В. В. Авдин

Разработчик программы,  
старший преподаватель

|                                                                                     |                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета |
| СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП                                                            |                                                                                                                                       |
| Кому выдан: Мордухович В. Э.                                                        |                                                                                                                                       |
| Пользователь: mordukhoviche                                                         |                                                                                                                                       |
| Дата подписания: 11.06.2024                                                         |                                                                                                                                       |

В. Э. Мордухович

## 1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цель – формирование у студентов комплекса знаний по теоретическим основам производства, технологии огнеупорных материалов и композитов, современному состоянию технологий, перспективах развития, взаимосвязи с другими отраслями промышленности, связанными с сырьевой базой и потребителями товарной продукции. 1.2. Задачи - Добиться освоения студентами знаний а) комплекса теоретических знаний технологических процессов производства огнеупорных материалов и композитов; б) технологического оборудования на всех этапах производства огнеупорных материалов; в) по оценке качества исходного сырья и товарной продукции, определяющих направление их использования в народном хозяйстве; - Дать студентам информацию о перспективах развития технологии производства огнеупорных материалов и композитов, путях повышения качества товарной продукции, научных исследованиях в области технологии огнеупорных материалов; - Добиться развития у студентов навыков творческого мышления.

## Краткое содержание дисциплины

Курс «Технология огнеупорных материалов» включает в себя две основных части – лекционный курс и практические занятия и лабораторные работы. На лекциях студенты получают представление об особенностях технологических процессов получения важнейших видов огнеупорных материалов. Цель практических занятий и лабораторных работ – научиться определять основные параметры, необходимые для реализации технологических процессов и расчета оборудования. Основные темы. Шамотные, полукислые и каолиновые огнеупоры. Высокоглиноземистые и корундовые огнеупоры. Динасовые огнеупоры. Магнезиальные огнеупоры. Шпинелидные огнеупоры (периклазохромитовые и хромопериклазовые). Периклазоизвестковые огнеупоры. Шпинельные и шпинельсодержащие огнеупоры. Углеродистые и углеродсодержащие огнеупоры. Цирконийсодержащие огнеупоры.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                                                                                                                                      | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1 Готов изучать науднотехническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования и разработки.                                                                                                                  | Знает: закономерности протекания химических процессов, типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета<br>Умеет: подбирать химический и фазовый состав, эксплуатационные свойства в соответствии с условиями применения огнеупорных материалов<br>Имеет практический опыт: знакомства с технологией предприятий по производству огнеупорных материалов |
| ПК-8 Способен принимать конкретные технические решения при разработке и проведении технологических процессов, в том числе с использованием информационных технологий, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических, | Знает: требования к сырьевым материалам, полупродуктам и готовой продукции, основное оборудование всех технологических переделов<br>Умеет: анализировать влияние характеристик сырья и полупродуктов, выбора методов технологических переделов и параметров                                                                                                                                 |

|                                                       |                                                              |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| экономических и социальных последствий их применения. | технологического процесса на качество огнеупорных материалов |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана                                                                                                                                                                                                                      | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Процессы дробления и размола в химической технологии,<br>Теоретические основы переработки топлива,<br>Общая химическая технология,<br>Материаловедение,<br>Экономика и управление производством,<br>Теоретические основы технологии огнеупорных материалов,<br>Химические реакторы | Не предусмотрены                            |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина                                           | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Материаловедение                                     | Знает: основные классы современных материалов, их свойства и область применения, принципы выбора материалов, особенности этапов жизненного цикла материалов и изделий из них, материалы, используемые в химической технологии, их основные характеристики Умеет: формулировать требования, к материалу исходя из условий эксплуатации, выбирать материал оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных факторов Имеет практический опыт: применения экспериментальных методик и техник материаловедческих исследований, выбора материалов и назначения их обработки |
| Процессы дробления и размола в химической технологии | Знает: оборудование для дробления и первичного измельчения материалов, оборудование для помола сырьевых материалов и получения порошкообразных продуктов Умеет: подбирать измельчители в соответствии со свойствами материалов и требуемой степенью измельчения Имеет практический опыт: расчёта основного оборудования с заданными параметрами                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Теоретические основы переработки топлива             | Знает: свойства сырья и продукции; методы подготовки нефтяного сырья к переработке, методы подготовки газов к транспортированию по газопроводам, первичные и вторичные способы переработки сырья в продукцию, схемы переработки нефтяного сырья, факторы, определяющие выбор схемы Умеет: обоснованно выбрать материалы, необходимые для реализации технологий природных                                                                                                                                                                                                                                                          |

|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                        | энергоносителей Имеет практический опыт: расчёта физико-химических параметров нефти и нефтепродуктов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Теоретические основы технологии огнеупорных материалов | Знает: природное сырьё огнеупорной промышленности, методы его обогащения, способы и схемы измельчения, классификации, процессы дозирования, смешения, формования и прессования огнеупорной массы, термическая обработка и электроплавка огнеупоров; структуру и свойства огнеупорной массы Умеет: Имеет практический опыт: определения сырьевых характеристик огнеупоров                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Химические реакторы                                    | Знает: теорию реакторов, основы стехиометрических, термодинамических и кинетических расчетов при проектировании реакторов, конструкции коксовых печей, оборудование и машины коксовых печей, температурный и гидравлический режим коксования, основные параметры технологического процесса для переработки сырья в продукцию; основные виды сырья Умеет: выполнять типовые химические расчеты, использовать справочную химическую литературу, анализировать технологические параметры с выбором оптимальных для получения качественной продукции; анализировать основные элементы производственного процесса во времени и пространстве и принципы организации производственных процессов на химических предприятиях; Имеет практический опыт: выполнения расчетов параметров реактора и процессов, протекающих в нем на основе математической модели, применения средств и методов технического контроля; использования методов оценки и анализа уровня организации производства, расчета материального и теплового режима коксовых печей |
| Общая химическая технология                            | Знает: задачи и методы стехиометрических, термодинамических и кинетических расчетов химических процессов при проектировании и разработке химико-технологических процессов, задачи и методы стехиометрических, термодинамических и кинетических расчетов химических процессов при проектировании и разработке химико-технологических процессов, возможности применения математического моделирования для проектирования ХТП, в том числе в составе автоматизированных систем управления технологическими процессами, понятия анализа, оптимизации, синтеза химико-технологических систем, компьютерное моделирование с помощью физико-химических и эмпирических моделей; производственную структуру производства, технологию и оборудование                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | <p>Умеет: определять равновесный состав химической системы, составлять кинетические уравнения простых и сложных химических реакций, выполнять расчет расходных коэффициентов по сырью, определять равновесный состав химической системы, составлять кинетические уравнения простых и сложных химических реакций, выполнять расчет расходных коэффициентов по сырью, выбора методов технологических переделов и параметров технологического процесса, использовать метод математического моделирования применительно простейшим физико-химическим системам; Имеет практический опыт: расчета материального и теплового балансов реакционной системы, расчета материального и теплового балансов реакционной системы, расчета оборудования на заданную производительность процесса; расчета производительности, теплового и материальных балансов</p> |
| Экономика и управление производством | <p>Знает: современные актуальные источники научно-технической, химической, химикотехнологической, нормативнотехнической экономической информации Умеет: Имеет практический опыт: использования научнотехнической, химической, химикотехнологической, нормативно-техническойэкономической информации, отраслевой справочной и специальной литературы</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 82,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|
|                                                                            |             | Номер семестра                     |
|                                                                            |             | 8                                  |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 144         | 144                                |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                 | 72          | 72                                 |
| Лекции (Л)                                                                 | 24          | 24                                 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 24          | 24                                 |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 24          | 24                                 |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                        | 61,5        | 61,5                               |
| подготовка к экзамену                                                      | 61,5        | 61.5                               |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 10,5        | 10,5                               |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                   | -           | экзамен                            |

## 5. Содержание дисциплины

| №<br>раздела | Наименование разделов дисциплины            | Объем аудиторных занятий по видам в<br>часах |   |    |    |
|--------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------|---|----|----|
|              |                                             | Всего                                        | Л | ПЗ | ЛР |
| 1            | Шамотные, полукислые и каолиновые огнеупоры | 16                                           | 4 | 8  | 4  |
| 2            | Высокоглиноземистые и корундовые огнеупоры  | 4                                            | 4 | 0  | 0  |
| 3            | Динасовые огнеупоры                         | 8                                            | 4 | 4  | 0  |
| 4            | Магнезиальные огнеупоры                     | 8                                            | 4 | 4  | 0  |
| 5            | Шпинелидные огнеупоры                       | 1                                            | 1 | 0  | 0  |
| 6            | Периклазоизвестковые огнеупоры              | 5                                            | 1 | 4  | 0  |
| 7            | Шпинельные и шпинельсодержащие огнеупоры    | 1                                            | 1 | 0  | 0  |
| 8            | Углеродистые и углеродсодержащие огнеупоры  | 28                                           | 4 | 4  | 20 |
| 9            | Цирконийсодержащие огнеупоры                | 1                                            | 1 | 0  | 0  |

### 5.1. Лекции

| №<br>лекции | №<br>раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                                                                                                                                                                                       | Кол-<br>во<br>часов |
|-------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1, 2        | 1            | Шамотные, полукислые и каолиновые огнеупоры. Основные свойства шамотных, полукислых и каолиновых изделий. Физико-химические основы технологии шамотных, каолиновых и полукислых изделий; технология шамотных огнеупоров                       | 4                   |
| 3, 4        | 2            | Высокоглиноземистые и корундовые огнеупоры: определение; сырье для производства высокоглиноземистых изделий. Физико-химические основы технологии высокоглиноземистых изделий; технологические схемы производства                              | 4                   |
| 5, 6        | 3            | Динасовые огнеупоры. Специальные виды обожженных динасовых изделий; огнеупоры на основе кварцевого стекла. Сырье для изготовления динаса; технология динаса; свойства динасовых изделий                                                       | 4                   |
| 7, 8        | 4            | Магнезиальные огнеупоры: периклазовые огнеупоры. Магнезиальные огнеупоры: форстеритовые (магнезиальносиликатные) огнеупоры                                                                                                                    | 4                   |
| 9           | 5            | Шпинелидные огнеупоры (периклазохромитовые и хромопериклазовые): определение, хромит (хромистый железняк). Физико-химические основы технологии производства шпинелидных огнеупоров; технология производства и свойства шпинелидных огнеупоров | 1                   |
| 10          | 6            | Периклазоизвестковые огнеупоры: физико-химические основы технологии периклазоизвестковых огнеупоров                                                                                                                                           | 1                   |
| 11          | 7            | Шпинельные и шпинельсодержащие огнеупоры: физико-химические основы производства; производство шпинельных и шпинельсодержащих огнеупорных изделий                                                                                              | 1                   |
| 12, 13      | 8            | Углеродистые и углеродсодержащие огнеупоры: углеродистые огнеупорные изделия; огнеупоры системы тугоплавкие оксиды – углерод. Карбидкремниевые огнеупорные изделия                                                                            | 4                   |
| 14          | 9            | Цирконийсодержащие огнеупоры: изделия из диоксида циркония (циркониевые); изделия из циркона                                                                                                                                                  | 1                   |

### 5.2. Практические занятия, семинары

| № | № | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол- |
|---|---|---------------------------------------------------------------------|------|
|---|---|---------------------------------------------------------------------|------|

| занятия | раздела |                                                                                 | во часов |
|---------|---------|---------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1, 2    | 1       | Решение задач по расчету рецептуры                                              | 4        |
| 3, 4    | 1       | Решение задач по расчету удельного расхода сырья для изготовления               | 4        |
| 5, 6    | 3       | Механика сыпучих материалов: Дисперсионный состав; Физико-механические свойства | 4        |
| 7, 8    | 4       | Механика сыпучих материалов: Дисперсионный состав; Физико-механические свойства | 4        |
| 9, 10   | 6       | Решение задач по расчету материального и теплового балансов обжиговой печи      | 4        |
| 11, 12  | 8       | Решение задач по расчету материального и теплового балансов печи графитации     | 4        |

### 5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы                         | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | Определение насыпной плотности зернистого материала                             | 2            |
| 2         | 1         | Определение водопоглощения шамота                                               | 2            |
| 3         | 8         | Определение грансостава, составление шихты и определение выхода летучих веществ | 4            |
| 4         | 8         | Определение температуры размягчения и выхода летучих каменноугольного пека      | 4            |
| 5         | 8         | Определение плотности твердого тела методом гидростатического взвешивания       | 2            |
| 6         | 8         | Определение истинной плотности                                                  | 4            |
| 7         | 8         | Определение кажущейся плотности и пористости огнеупорных материалов             | 4            |
| 8         | 8         | Определение механической прочности огнеупорных материалов                       | 2            |

### 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС        |                                                                                                                                                                                                                               |         |              |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подвид СРС            | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс                                                                                                                                                    | Семестр | Кол-во часов |
| подготовка к экзамену | Основная литература:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/169021">https://e.lanbook.com/book/169021</a> ;<br>Дополнительная литература<br><a href="https://e.lanbook.com/book/166230">https://e.lanbook.com/book/166230</a> | 8       | 61,5         |

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № | Се- | Вид | Название | Вес | Макс. | Порядок начисления баллов | Учи- |
|---|-----|-----|----------|-----|-------|---------------------------|------|
|---|-----|-----|----------|-----|-------|---------------------------|------|

| КМ | местр | контроля         | контрольного мероприятия |   | балл |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | тыва-<br>ется в<br>ПА |
|----|-------|------------------|--------------------------|---|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 1  | 8     | Текущий контроль | Лабораторная работа      | 1 | 5    | 5 баллов - работа защищена вовремя, приведены правильные расчеты, выводы логичны и обоснованы, оформление работы соответствует требованиям, во время защиты студент четко и верно ответил на все дополнительные вопросы; 4 балла - работа представлена для защиты вовремя, есть незначительные ошибки в расчетах, выводы недостаточно обоснованы, оформление работы соответствует требованиям, во время защиты студент верно ответил на большинство дополнительных вопросов; 3 балла - работа представлена для защиты вовремя, имеются более 50% верных расчетов, выводы некорректные, оформление работы соответствует требованиям, студент не ответил на большинство дополнительных вопросов; 2 балла - работа представлена для защиты вовремя, имеются серьезные ошибки в расчетах, выводы отсутствуют, работа оформлена с отклонениями от требований, студент не ответил на большинство дополнительных вопросов; 1 балл - работа представлена для защиты несвоевременно, имеются грубые ошибки в расчетах, выводы некорректные или отсутствуют, работа оформлена с отклонениями от требований, во время защиты студент не ответил на дополнительные вопросы; 0 баллов - студент не предоставил отчет о лабораторной работе. Несвоевременное предоставление отчета о лабораторной работе к защите ведет к снижению оценки на 1 балл. | экзамен               |
| 2  | 8     | Текущий контроль | Контрольная работа №1    | 1 | 5    | 5 баллов - работа выполнена без ошибок с подробным, пошаговым описанием расчета; 4 балла - работа выполнена с незначительными неточностями, расчет подробно описан; 3 балла - работа выполнена правильно более, чем на 50%, процедура расчета описана не полностью; 2 балла - работа выполнена правильно более, чем на 50%, процедура расчета не описана; 1 балл - работа выполнена правильно менее, чем на 50%, процедура расчета не описана; 0 баллов - работа не выполнена.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | экзамен               |
| 3  | 8     | Текущий контроль | Контрольная работа №2    | 1 | 5    | 5 баллов - работа выполнена без ошибок с подробным, пошаговым описанием расчета; 4 балла - работа выполнена с незначительными неточностями, расчет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | экзамен               |

|   |   |                          |                       |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |
|---|---|--------------------------|-----------------------|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                          |                       |   |   | подробно описан; 3 балла - работа выполнена правильно более, чем на 50%, процедура расчета описана не полностью; 2 балла - работа выполнена правильно более, чем на 50%, процедура расчета не описана; 1 балл - работа выполнена правильно менее, чем на 50%, процедура расчета не описана; 0 баллов - работа не выполнена.                                                                                                                                                    |         |
| 4 | 8 | Текущий контроль         | Контрольная работа №3 | 1 | 5 | 5 баллов - работа выполнена без ошибок с подробным, пошаговым описанием расчета; 4 балла - работа выполнена с незначительными неточностями, расчет подробно описан; 3 балла - работа выполнена правильно более, чем на 50%, процедура расчета описана не полностью; 2 балла - работа выполнена правильно более, чем на 50%, процедура расчета не описана; 1 балл - работа выполнена правильно менее, чем на 50%, процедура расчета не описана; 0 баллов - работа не выполнена. | экзамен |
| 5 | 8 | Текущий контроль         | Контрольная работа №4 | 1 | 5 | 5 баллов - работа выполнена без ошибок с подробным, пошаговым описанием расчета; 4 балла - работа выполнена с незначительными неточностями, расчет подробно описан; 3 балла - работа выполнена правильно более, чем на 50%, процедура расчета описана не полностью; 2 балла - работа выполнена правильно более, чем на 50%, процедура расчета не описана; 1 балл - работа выполнена правильно менее, чем на 50%, процедура расчета не описана; 0 баллов - работа не выполнена. | экзамен |
| 6 | 8 | Текущий контроль         | Контрольная работа №5 | 1 | 5 | 5 баллов - работа выполнена без ошибок с подробным, пошаговым описанием расчета; 4 балла - работа выполнена с незначительными неточностями, расчет подробно описан; 3 балла - работа выполнена правильно более, чем на 50%, процедура расчета описана не полностью; 2 балла - работа выполнена правильно более, чем на 50%, процедура расчета не описана; 1 балл - работа выполнена правильно менее, чем на 50%, процедура расчета не описана; 0 баллов - работа не выполнена. | экзамен |
| 7 | 8 | Промежуточная аттестация | Экзамен               | - | 5 | 5 баллов: обучающийся показал глубокие исчерпывающие знания в сути вопроса, ответ логически выстроен, последовательный, содержательный, полный, правильный и конкретный; 4 балла: твердые знания материала, правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и                                                                                                                                                                                            | экзамен |

|  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
|--|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  | явлений, ответ недостаточно полный, имеются замечания преподавателя. Обучающийся свободно устраняет замечания преподавателя по отдельным частям и пунктам ответа; 3 балла: твердые знания и понимание основного материала; ответ не содержит грубых ошибок, но есть более 2-х неточностей и замечаний, при устранении неточностей и несущественных ошибок требуются наводящие вопросы преподавателя; 2 балла: грубые ошибки при ответе на вопрос, но более половины ответа содержат правильные сведения. Обучающийся демонстрирует неуверенные и неточные ответы на наводящие вопросы преподавателя; 1 балл: грубые ошибки в ответе, обучающийся демонстрирует непонимание сущности излагаемых положений; 0 баллов: нет ответа на вопрос. |  |
|--|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| экзамен                      | <p>Прохождение промежуточной аттестации не обязательно. Возможно выставление оценки по результатам текущего контроля. При желании обучающийся может повысить свой рейтинг на экзамене. Промежуточная аттестация (экзамен) проводится в устной форме. В билете три вопроса. Продолжительность проведения соответствует четырем академическим часам. Для подготовки предлагаются вопросы к экзамену. Время на подготовку к ответу 1 час.</p> | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                                                                  | № KM |   |   |   |   |   |   |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|---|---|
|             |                                                                                                                                                                                      | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| ПК-1        | Знает: закономерности протекания химических процессов, типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета                                          | +    |   |   |   |   |   |   |
| ПК-1        | Умеет: подбирать химический и фазовый состав, эксплуатационные свойства в соответствии с условиями применения огнеупорных материалов                                                 | +    |   |   |   |   |   |   |
| ПК-1        | Имеет практический опыт: знакомства с технологией предприятий по производству огнеупорных материалов                                                                                 | +    | + | + | + | + | + | + |
| ПК-8        | Знает: требования к сырьевым материалам, полупродуктам и готовой продукции, основное оборудование всех технологических переделов                                                     | +    | + | + | + | + | + | + |
| ПК-8        | Умеет: анализировать влияние характеристик сырья и полупродуктов, выбора методов технологических переделов и параметров технологического процесса на качество огнеупорных материалов | +    | + | + | + | + | + | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

Не предусмотрена

#### б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Химия твердого топлива науч. журн. Рос. акад. наук, Отд-ние общ. и техн. химии, Ин-т орган. химии им. Н. Д. Зелинского журнал. - М.: Наука, 1967-
2. Кокс и химия науч.-техн. и произв. журн. Учредители: предприятия и орг. коксохим. пром-сти. журнал. - М.: Metallurgia, 1959-
3. Огнеупоры и техническая керамика ежемес. междунар. науч.-техн. и произв. журн. Учредитель и издатель: ООО "Меттекс" журнал. - М.: Metallurgia, 1946-
4. Огнеупоры произв.-техн. журн. Орган народного комиссариата черной металлургии СССР журнал. - М.: Metallurgia, 1946-
5. Новые огнеупоры науч.-техн. и производств. журн. ООО "Интермет Инжиниринг" журнал. - М., 2013-
6. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Математика, физика, химия Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ журнал. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001-2009

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Не предусмотрено

#### из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Не предусмотрено

### Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы            | Наименование ресурса в электронной форме          | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---|---------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Основная литература       | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Кащеев, И. Д. Производство огнеупоров : учебное пособие / И. Д. Кащеев, К. Г. Земляной. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 344 с.<br><a href="https://e.lanbook.com/book/169021">https://e.lanbook.com/book/169021</a>                                                             |
| 2 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Мингазова, Г. Г. Производство керамических материалов: теория и аналитический контроль : учебно-методическое пособие / Г. Г. Мингазова, С. В. Водопьянова, А. З. Сулейманова. — Казань : КНИТУ, 2019. — 112 с.<br><a href="https://e.lanbook.com/book/166230">https://e.lanbook.com/book/166230</a> |

#### Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)

## 2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

### 1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий                     | № ауд.            | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекции                          | 425 (1)           | Экран настенный, проектор, пакет презентаций Microsoft Power Point                                                                               |
| Лабораторные занятия            | 223(тк)<br>(Т.к.) | Специализированная лаборатория с комплексом оборудования для определения свойств углеродного сырья и материалов                                  |
| Экзамен                         | 425 (1)           | Аудитория, полностью подготовленная к проведению контрольных мероприятий                                                                         |
| Зачет                           | 425 (1)           | Аудитория, полностью подготовленная к проведению контрольных мероприятий                                                                         |
| Практические занятия и семинары | 425 (1)           | Экран настенный, проектор, пакет презентаций Microsoft Power Point                                                                               |