

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
СТИ НИТУ «МИСИС»

Рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
СТИ НИТУ «МИСИС»
от «24» июня 2025 г.
протокол № 26

Рабочая программа дисциплины

Огнеупорные и теплоизоляционные материалы

Закреплена за кафедрой	Кафедра металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой
Направление подготовки	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Профиль	Тепломассообменные процессы и оборудование при производстве металлизированного сырья
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	<u>Очная</u>
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ

Часов по учебному плану	<u>108</u>
в том числе:	
аудиторные занятия	<u>34</u>
самостоятельная работа	<u>74</u>
часов на контроль	<u> </u>

Формы контроля в семестрах:
зачет *1*

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	1		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Вид занятий				
Лекции	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	74	74	74	74
Итого:	108	108	108	108

Год набора 2023.
В редакции 2025 г.

Программу составил(и):

ст. преподаватель

Киселева Наталия Анатольевна

Должность, уч. ст., уч. зв. ФИО полностью


подпись

Рабочая программа дисциплины

Огнеупорные и теплоизоляционные материалы

наименование

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ МИСИС:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат,

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ от 05.03.2020 г. № 950.в.)

Составлена на основании учебного плана 2023 года набора:

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль: Тепломассообменные процессы и оборудование при производстве металлизированного сырья, утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ «МИСИС» 24.06.2025 г. протокол № 26.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой

наименование кафедры

Протокол от «05» июня 2025 г. протокол № 8

Зав. кафедрой

ММ им. С.П. Угаровой

аббревиатура наименования кафедры

«05» июня 2025 г.


подпись

А.В. Сазонов

И.О. Фамилия

Руководитель ОПОП ВО

заведующий кафедрой ММ им. С.П. Угаровой,

кандидат технических наук, доцент

должность, уч. ст., уч. зв.

«05» июня 2025 г.


подпись

А.В. Сазонов

И.О. Фамилия

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

Целью освоения дисциплины «Огнеупорные и теплоизоляционные материалы» является формирование представлений о современном состоянии, проблемах и направлениях развития огнеупорной промышленности, приобретение обучающимися системы знаний о свойствах огнеупоров, об особенностях и видах материалов применяемых для футеровки промышленных тепловых агрегатов, о конструкции футеровок и механизме их разрушения, а также компетенций в области подбора и использования огнеупорных и теплоизоляционных материалов с учетом их физико-химических и эксплуатационных свойств, которые определяют рациональные области их использования.

Задачи дисциплины:

- изучение видов и свойств огнеупоров и теплоизоляционных материалов,
- обучение основам выбора огнеупорных и теплоизоляционных материалов для снижения энергоемкости и обеспечения эффективной эксплуатации основных технологических агрегатов и машин.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Знания, умения и навыки, полученные при изучении образовательной программы среднего общего образования или среднего профессионального образования
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Теория и практика сжигания топлива / Теория и практика теплогенерации
2.2.2	Теплотехника
2.2.3	Металлургические технологии
2.2.4	Научно-исследовательская работа
2.2.5	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач

Знать:	УК-1-31 современное состояние, проблемы, требования потребителей к качеству и эксплуатационным свойствам огнеупорных материалов УК-1-32 минеральное сырье для производства огнеупорных и теплоизоляционных материалов УК-1-33 технологические основы производства огнеупорных и теплоизоляционных материалов, современные, перспективные методы и технологии, новые материалы, применяемые в огнеупорной промышленности
Уметь:	УК-1-У1 прогнозировать конкурентоспособность материала и технологии с точки зрения их энергосбережения и стойкости, при разработке и внедрении организационно-технических мероприятий, направленных на повышение надежности работы футеровки промышленных тепловых агрегатов
Владеть:	УК-1-В1 навыками анализа существующих материалов и технологий, использования новых высокоэффективных огнеупорных продуктов для обеспечения стабильной работы теплотехнических установок и систем

ОПК-3: Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах

Знать:	ОПК-3-31 классификацию огнеупорных и теплоизоляционных материалов ОПК-3-32 основные разрушающие факторы, влияющие на стойкость футеровки, методику подбора рабочего огнеупора с учетом эксплуатационных требований
Уметь:	ОПК-3-У1 осуществлять выбор огнеупорных материалов для различных технологических процессов в теплоэнергетике и теплотехнике
Владеть:	ОПК-3-В1 навыками выбора огнеупорных и теплоизоляционных материалов с учетом их физико-химических и эксплуатационных свойств с целью снижения энергоемкости теплотехнических установок и систем

ОПК-4: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники, учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок

Знать:	ОПК-4-31 основные теплофизические и рабочие свойства огнеупорных и теплоизоляционных материалов, методы определения и расчета свойств материалов ОПК-4-32 взаимосвязь химико-минералогического состава и технологии производства огнеупора с его
--------	---

	рабочими характеристиками
Уметь:	ОПК-4-У1 измерять, применять методики расчета и знания об основных свойствах огнеупорных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок
Владеть:	ОПК-4-В1 навыками определения и измерения эксплуатационных свойств огнеупорных и теплоизоляционных материалов и условий их применения с учетом динамических и тепловых нагрузок
ОПК-1: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю подготовки, учитывая свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах	
Знать:	ОПК-1-З1 основные принципы работы современных информационных технологий в теплоэнергетике и теплотехнике
Уметь:	ОПК-1-У1 применять современные информационные технологии при разработке и внедрении организационно-технических мероприятий, направленных на повышение надежности работы футеровки промышленных тепловых агрегатов
Владеть:	ОПК-1-В1 навыками использования современных информационных технологий при разработке и внедрении организационно-технических мероприятий, направленных на повышение надежности работы футеровки промышленных тепловых агрегатов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Количество часов	Компетенции	Литература и электронные ресурсы	Примечание
	Раздел 1. Классификация и свойства огнеупорных и теплоизоляционных материалов					
1.1	Основные тенденции развития рынка огнеупорных материалов. Важнейшие российские производители огнеупоров. Требования и назначение тепловой изоляции и огнеупорной футеровки. /Лек/	1	1	УК-1-З1 ОПК-3-З2 ОПК-1-З1	Л 1.1-Л 1.3 Л 2.1- Л 2.4	
1.2	Классификация и основные свойства огнеупорных и теплоизоляционных материалов. /Лек/	1	3	ОПК-3-З1 ОПК-4-З1	Л 1.1-Л 1.3 Л 2.1- Л 2.4	
1.3	Классификация огнеупорных и теплоизоляционных материалов. /Пр/	1	3	ОПК-3-З1 УК-1-У1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л 1.1-Л 1.3 Л 2.1- Л 2.4	
1.4	Значение огнеупорных материалов в промышленном производстве. Продукция предприятий огнеупорной промышленности Российской Федерации. Классификация огнеупорных материалов. Подготовка к практическому занятию. /Ср/	1	12	УК-1-У1 ОПК-4-З1 ОПК-1-З1 ОПК-1-У1	Л 1.1-Л 1.3 Л 2.1- Л 2.4	
1.5	Выполнение домашнего задания. /Ср/	1	5	УК-1-З1 УК-1-З3 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-3-З1 ОПК-3-З2 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ОПК-4-З1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л 1.1-Л 1.3 Л 2.1- Л 2.4 Л 3.1	

	Раздел 2. Технологические основы производства огнеупорных материалов.					
2.1	Минеральное сырье для производства огнеупорных и теплоизоляционных материалов. /Лек/	1	2	УК-1-32 УК-1-У1	Л 1.1-Л 1.3 Л 2.1- Л 2.4	
2.2	Процессы технологии огнеупорных материалов. /Лек/	1	1	УК-1-33	Л 1.1-Л 1.3 Л 2.1- Л 2.4	
2.3	Макроструктура и свойства огнеупорных и теплоизоляционных материалов. /Пр/	1	4	УК-1-У1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л 1.1-Л 1.3 Л 2.1- Л 2.4	
2.4	Распространенность химических элементов в природе и выбор веществ для производства огнеупоров. Характеристика огнеупорных глин, каолинов, магнезитов, хромитов, доломитов, графита, высокоглиноземистого сырья, кварцитов. Процессы измельчения, дозировки, смешения, прессования и формования огнеупорных изделий. Подготовка к практическому занятию. /Ср/	1	12	УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1	Л 1.1-Л 1.3 Л 2.1- Л 2.4	
	Раздел 3. Технологические основы производства важнейших огнеупорных материалов					
3.1	Основы технологии динасовых изделий. Сырье, технология производства. Эксплуатационные свойства, применение./Лек/	1	1	УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1 ОПК-4-32	Л 1.1-Л 1.3 Л 2.1- Л 2.4	
3.2	Основы технологии алюмосиликатных огнеупоров. Сырье, технология производства. Эксплуатационные свойства, применение./Лек/	1	1	УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1 ОПК-4-32	Л 1.1-Л 1.3 Л 2.1- Л 2.4	
3.3	Основы технологии огнеупоров на магнезальнооснове. Сырье, технология производства периклазовых, магнезальношпинелидных, форстеритовых и доломитовых огнеупоров. Эксплуатационные свойства, применение./Лек/	1	2	УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1 ОПК-4-32	Л 1.1-Л 1.3 Л 2.1- Л 2.4	
3.4	Основы технологии углеродсодержащих, бескислородных и огнеупоров из химически чистых оксидов. Сырье, технология производства. Эксплуатационные свойства, применение./Лек/	1	1	УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1 ОПК-4-32	Л 1.1-Л 1.3 Л 2.1- Л 2.4	
3.5	Характеристики огнеупорных материалов при высоких температурах./Пр/	1	4	УК-1-У1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л 1.1-Л 1.3 Л 2.1- Л 2.4	
3.6	Полиморфные превращения в огнеупорных материалах. Сырье и	1	14	УК-1-32 УК-1-33	Л 1.1-Л 1.3 Л 2.1- Л 2.4	

	особенности технологических схем производства основных огнеупорных материалов. Высокоогнеупорные изделия из химически чистых оксидов. Огнеупоры из неокислородных соединений. Подготовка к практическому занятию./Ср/			УК-1-У1 ОПК-4-32		
3.7	Подготовка к контрольной работе. /Ср/	1	2	УК-1-32 УК-1-33 ОПК-4-32	Л 1.1-Л 1.3 Л 2.1- Л 2.4	
3.8	Выполнение домашнего задания./Ср/	1	5	УК-1-31 УК-1-33 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-3-31 ОПК-3-32 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ОПК-4-31 ОПК-1-В1 ОПК-1-У1	Л 1.1-Л 1.3 Л 2.1- Л 2.4 Л 3.1	
	Раздел 4. Основы технологии производства и свойства теплоизоляционных материалов					
4.1	Классификация теплоизоляционных материалов. Естественные теплоизоляционные материалы. Основы производства легковесных огнеупоров. /Лек/	1	1	УК-1-32 УК-1-33 ОПК-3-31 ОПК-4-32	Л 1.1-Л 1.3 Л 2.1- Л 2.4	
4.2	Основы производства волокнистых теплоизоляционных огнеупорных материалов. Свойства и применение изделий из волокнистых материалов. /Лек/	1	2	УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1 ОПК-4-31 ОПК-4-32	Л 1.1-Л 1.3 Л 2.1- Л 2.4	
4.3	Теплофизические свойства огнеупорных и теплоизоляционных материалов. /Пр/	1	2	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л 1.1-Л 1.3 Л 2.1- Л 2.4	
4.4	Основы производства пустотелых огнеупорных сфер. Основы производства поликристаллических волокон из оксидов алюминия и циркона. Производство картона, бумаги и текстильных изделий. Подготовка к практическому занятию. /Ср/	1	8	УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1 ОПК-4-32	Л 1.1-Л 1.3 Л 2.1- Л 2.4	
	Раздел 5. Огнеупорные бетоны, растворы, массы и покрытия					
5.1	Классификация. Огнеупорные бетоны. Общие требования. Мертели и растворы. Торкрет-массы. Торкретбетоны. Монолитные футеровки. /Лек/	1	2	ОПК-3-31 ОПК-3-32	Л 1.1-Л 1.3 Л 2.1- Л 2.4	
5.2	Огнеупорные бетоны и мерттели. Вяжущие материалы. Составы и свойства огнеупорных бетонов. Монолитные неохлаждаемые и принудительно охлаждаемые	1	7	УК-1-32 ОПК-3-32	Л 1.1-Л 1.3 Л 2.1- Л 2.4	

	футеровки. Подготовка к практическому занятию. /Ср/					
5.3	Подбор огнеупорной футеровки. /Пр/	1	4	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-3-32 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л 1.1-Л 1.3 Л 2.1- Л 2.4	
5.4	Подготовка к контрольной работе. /Ср/	1	2	УК-1-32 УК-1-33 ОПК-4-32	Л 1.1-Л 1.3 Л 2.1- Л 2.4	
5.5	Подготовка к контрольной работе (итоговому тестированию). /Ср/	1	2	ОПК-3-31 ОПК-4-31	Л 1.1-Л 1.3 Л 2.1- Л 2.4	
5.6	Выполнение домашнего задания. /Ср/	1	5	УК-1-31 УК-1-33 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-3-31 ОПК-3-32 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ОПК-4-31 ОПК-1-В1 ОПК-1-У1	Л 1.1-Л 1.3 Л 2.1- Л 2.4 Л 3.1	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачёту с оценкой)

Экзамен (зачет с оценкой) не предусмотрен.

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине

В семестре 1 по курсу предусмотрен зачет. Возможна простановка зачета на основе результатов текущей аттестации в течение семестра. В семестре 1 предусмотрены:

Домашнее задание. (УК-1-31, УК-1-33, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-3-31, ОПК-3-32, ОПК-3-У1, ОПК-3-В1, ОПК-4-31)

Домашнее задание выполняется в соответствии с требованиями указаний (код Л 3.1) в форме реферата на определенную тему (вариативно).

Темы рефератов:

1. Роль огнеупорных и теплоизоляционных материалов в промышленной теплоэнергетике.
2. Техническая политика в области производства огнеупорных и теплоизоляционных материалов в РФ.
3. Техногенные вторичные материалы, используемые в качестве сырья или компонентной основы для производства огнеупорных и теплоизоляционных материалов.
4. Современные технико-экономические требования, предъявляемые к огнеупорным и теплоизоляционным материалам для промышленной теплоэнергетики.
5. Основные тенденции развития мирового рынка огнеупорных материалов и изделий.
6. Состояние, проблемы и перспективы развития огнеупорной промышленности России.
7. Природное сырье для производства огнеупорных и теплоизоляционных материалов.
8. Структура огнеупорной промышленности Российской Федерации.
9. Характеристика первичных технологических процессов в производстве сырья для огнеупорной промышленности и технико-экономические показатели производства огнеупорного сырья.
10. Теплотехнические методы обработки природного и техногенного огнеупорного сырья.
11. Огнеупорная футеровка, назначение, виды, конструкции.
12. Условия эксплуатации и требования, предъявляемые к обмуровке котельных установок.
13. Технические новации в технологиях добычи и подготовки сырья для производства огнеупорных и теплоизоляционных материалов для промышленной теплоэнергетики.
14. Современные перспективные методы волокнообразования сырья в производстве теплоизоляционных материалов.
15. Технология производства огнестойких подвесных теплоизоляционных футеровок промышленных печей.
16. Применение современных огнеупорных и теплоизоляционных материалов с целью снижения энергопотребления в промышленных печах.
17. Современные огнеупорные и теплоизоляционные материалы для футеровки нагревательных печей.

18. Жаростойкие и теплоизоляционные бетоны, применяемые для обмуровки котлоагрегатов.
19. Характеристика технологии производства легковесных формованных теплоизоляционных материалов.
20. Характеристика современных связующих материалов, применяемых для получения теплоизоляторов.
21. Материалы, используемые для футеровок водогрейных котлов.
22. Технологическая схема изготовления огнеупорных футеровок торкреттехнологией.
23. Типы обмуровки котельных установок.
24. Особенности эксплуатации огнеупоров нагревательных печей.
25. Теплоизоляция паропроводов. Особенности, современные материалы.
26. Обмуровка топочных камер котельных установок.
27. Материалы для защитных покрытий тепловой изоляции.
28. Характеристика огнеупорных материалов, применяемые для футеровки горелочных туннелей.
29. Современные неформованные огнеупоры для работы в теплоэнергетических агрегатах.
30. Новые материалы и технологии их производства для увеличения срока службы тепловых агрегатов.

1) *Решение задач на практических занятиях.* (ОПК-1-В1, ОПК-1-У1, ОПК-3-31, УК-1-У1, ОПК-4-У1, ОПК-4-В1, ОПК-4-31, УК-1-В1, ОПК-3-32, ОПК-3-У1, ОПК-3-В1)

В учебном пособии для практических занятий изложены теоретические основы и практические задачи по классификации огнеупорных материалов, определению основных свойств огнеупорных и теплоизоляционных материалов, дана методика и принципы подбора рабочего огнеупора для футеровки промышленных тепловых агрегатов.

2) *Контрольная работа № 1* (УК-1-32, УК-1-33, ОПК-4-32)

Примерный перечень вопросов по разделам 2,3 для подготовки к контрольной работе.

1. Характеристика огнеупорных глин.
2. Характеристика каолинов.
3. Характеристика кварцитов и песчаников.
4. Высокоглиноземистые материалы.
5. Характеристика доломитов.
6. Сырье для производства форстеритовых огнеупоров.
7. Характеристика хромитов.
8. Графит, характеристика.
9. Общая технология производства огнеупорных изделий.
10. Формование огнеупорных материалов.
11. Краткая характеристика технологии производства динасовых огнеупоров.
12. Характеристика динасовых огнеупоров.
13. Краткая характеристика технологии производства шамотных огнеупоров.
14. Краткая характеристика технологии производства высокоглиноземистых огнеупоров.
15. Характеристика шамотных и высокоглиноземистых огнеупоров.
16. Краткая характеристика технологии производства огнеупоров на магнезиальной основе.
17. Характеристика периклазовых и доломитовых огнеупоров.
18. Характеристика магнезиальношпинелидных и форстеритовых огнеупоров.
19. Углеродсодержащие огнеупорные материалы, характеристика.
20. Огнеупоры из тугоплавких соединений и чистых оксидов. Характеристика.

3) *Контрольная работа № 2* (УК-1-32, УК-1-33, ОПК-4-32)

Примерный перечень вопросов по разделам 4,5 для подготовки к контрольной работе.

1. Классификация теплоизоляционных материалов. Требования к ним.
2. Естественные теплоизоляционные материалы. Свойства диатомита, вермикулита, трепела, асбеста.
3. Технология производства легковесных огнеупоров пеновым и химическим методами.
4. Технология производства легковесных изделий методом выгорающих добавок.
5. Свойства и применение волокнистых материалов.
6. Основы производства волокнистых теплоизоляционных огнеупорных материалов.
7. Основы производства каолиновой ваты.
8. Основы производства поликристаллических волокон оксида алюминия. Композиционные материалы.
9. Огнеупорные волокнистые материалы на основе шлакового и базальтового волокон.
10. Виды огнеупорных бетонов. Требования.
11. Технология самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС).
12. Вяжущие материалы при производстве огнеупорных бетонов.
13. Мертели и растворы. Общие требования, основные свойства.
14. Торкрет-массы и обмазки.
15. Технологии торкретирования.

4) *Контрольная работа № 3. Итоговое тестирование* (ОПК-3-31, ОПК-4-31)

Примерный перечень вопросов для подготовки к итоговому тестированию.

1. Огнеупорные материалы:
2. Динасовые огнеупоры:
3. Шамотные огнеупоры:
4. Доломитовые огнеупоры в своем составе содержат:
5. Периклазовые огнеупоры:
6. Корундовые огнеупоры:
7. Периклазошпинелидные огнеупоры в своем составе содержат:
8. Основной оксид бадделитовых огнеупоров:
9. Периклазошпинельные огнеупоры состоят из:
10. Периклазофостеритовые огнеупоры содержат в составе:
11. Графитированные огнеупоры содержат углерод в количестве (%):
12. Для заполнения швов и связывания огнеупорных изделий в кладке используются:
13. Огнеупорный наполнитель используется для изготовления:
14. Для изготовления огнеупорных бетонов используется:
15. Для изготовления безобжиговых огнеупорных изделий используют:
16. Для изготовления монолитных огнеупорных футеровок используют:
17. Кажущаяся плотность огнеупора определяется как:
18. Истинная плотность огнеупора:
19. Коагуляционная связка- это связка на основе:
20. Истинная плотность огнеупора определяется его:
21. Макроструктура огнеупора состоит из:
22. Органическая связка- это связка на основе:
23. Крупные зерна главного соединения огнеупора называются:
24. Структурная пористость – это:
25. Открытая пористость определяется как:
26. Канальные поры:
27. Поры, образующиеся при производстве огнеупорных изделий, называются:
28. Огнеупоры, общая пористость которых свыше 75% называются:
29. Структура, при которой кристаллы образуют единый сросток с промежутками, заполненными малым количеством стекловидной фазы называется:
30. Структура, при которой кристаллы главного соединения окружены большим количеством стекловидной связки, называются:
31. Газопроницаемость огнеупоров при повышении t :
32. Коэффициент газопроницаемости определяется по формуле:
33. Материалы и смеси, содержащие в себе коагуляционную или органическую связки, являются:
34. Применение неформованных огнеупоров позволяет (несколько вариантов ответов):
35. К основным относятся огнеупоры на основе:
36. К глинам относятся материалы с содержанием глинистой составляющей:
37. Наибольшая газопроницаемость соответствует размеру пор:
38. Огнеупорной основой высокоглиноземистых материалов является муллит:
39. Огнеупорной основой динасовых огнеупоров является:
40. Материалы высокой огнеупорности имеют температуру огнеупорности:
41. Для определения огнеупорности из испытуемого материала выпиливаются:
42. Выберите правильное соотношение:
43. Прочность огнеупора зависит от:
44. Температурой начала деформации огнеупора под нагрузкой является:
45. Температура начала деформации огнеупора под нагрузкой обозначается:
46. Наиболее широкий температурный интервал деформации имеют огнеупоры имеющие:
47. Ползучесть – это:
48. Наименьшей ползучестью обладают огнеупоры:
49. Термостойкость – это:
50. Термическое напряжение первого рода связано:
51. Выберите параметр, повышающий термостойкость огнеупора:
52. Термостойкость выражается:
53. Нормированное изменение объема огнеупора равно:
54. Глубина проникновения расплава в огнеупоре определяется:
55. Шлакоустойчивость огнеупоров уменьшается при:
56. Принцип подбора огнеупоров по признаку их химической стойкости (несколько вариантов ответов):
57. Выберите принцип подбора огнеупора по воздействию температуры:
58. Ползучесть огнеупоров связана с:
59. К материалам с высокой термостойкостью относятся:
60. Требования к теплоизоляционным материалам:

Подробное описание оценочных материалов для текущей аттестации обучающихся приведено в ФОМ.				
5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)				
Экзамен не предусмотрен.				
5.4. Методика оценки освоения дисциплины				
<i>Обучающийся получает зачет при своевременном и правильном выполнении всех видов работ, предусмотренных текущей аттестацией по дисциплине. Методика оценки знаний, умений и навыков обучающегося:</i>				
<i>1) Защита домашнего задания</i>				
<i>Зачтено:</i> домашнее задание оформлено в соответствии с требованиями, выполнен весь объем ДЗ, правильность выполнения составляет 75-80 %, выявленные недочеты студент может устранить при защите, владеет терминологией, аргументировано отвечает на поставленные вопросы, логически мыслит, показывает достаточные знания в объеме защищаемой темы, ориентируется в основной и дополнительной литературе по курсу.				
<i>Не зачтено:</i> оформление домашнего задания не соответствует требованиям, выполнены не все части ДЗ, студент не может устранить выявленные недочеты и замечания, не понимает сущности задаваемых вопросов, не ориентируется в тематике домашнего задания, допускает грубые ошибки при ответе.				
<i>2) Решение задач на практических занятиях</i>				
<i>Зачтено:</i> студент владеет в достаточном объеме терминологией и теоретическими знаниями по тематике практического занятия, умеет применять их для решения практических типовых задач, связанных с профессиональной деятельностью, аргументировано отвечает на поставленные вопросы, ориентируется в основной и дополнительной литературе по курсу				
<i>Не зачтено:</i> студент не владеет терминологией, имеет недостаточный объем знаний теоретического материала, чтобы применять его для решения практических типовых задач, связанных с профессиональной деятельностью, не понимает сущности изучаемой темы, допускает грубые ошибки в расчетах и ответах на поставленные вопросы.				
<i>3) Контрольная работа</i>				
<i>Зачтено:</i> при выполнении контрольной работы студент показывает достаточный уровень знаний в объеме пройденной темы, объем правильных ответов составляет 60 % и выше.				
<i>Не зачтено:</i> при выполнении контрольной работы студент показывает недостаточный уровень знаний в объеме пройденной темы, объем правильных ответов составляет менее 60 %.				
<i>4) Итоговое тестирование</i>				
<i>Зачтено:</i> процент правильных ответов составляет 60 % и выше.				
<i>Не зачтено:</i> процент правильных ответов менее 60 %.				

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1 Основная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	А.С. Тимофеева, Т.В. Никитченко, В.В. Федина	Металлургическая теплотехника. Процессы сушки и огнеупоры	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Старый Оскол: «ГНТ», 2017.
Л 1.2	Л.А. Плотников	Огнеупоры в черной металлургии	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	М.: Альянс, 2017.
Л 1.3	В.А. Ульянов, М.А. Ларин, В.Н. Гущин	Огнеупорные, теплоизоляционные и строительные материалы для печей	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINEURL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564327	Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019.
6.1.2 Дополнительная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	А.Т. Волочко, К.Б. Подболотов, Е.М. Дятлова	Огнеупорные и тугоплавкие керамические материалы	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINEURL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=231483	Минск: Белорусская наука, 2013.
Л 2.2	В. Н.	Общая теория	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Нижний

	Гущин, В. А. Володин, В.А. Братухин	печей и типовые расчеты		Новгород : Нижегородск. гос. архит.- строит. ун-т. им. Р.Е. Алексеева, 2015
Л 2.3	М. А. Ларин и др.	Огнеупорные, теплоизоляционны е и строительные материалы для печей	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Нижний Новгород: Нижегородск. гос. архит.- строит. ун-т. им. Р.Е. Алексеева, 2015.
Л 2.4	С.Н. Гущин и др. под ред. д.т.н. Ю.Г. Ярошенко	Топливо и расчеты его горения	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 2007.

6.1.3 Методические разработки

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 3.1	Н.А. Киселева, В.В. Федина	Огнеупорные и теплоизоляционны е материалы. Методические указания по выполнению домашнего задания для студентов, обучающихся по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника всех форм обучения.	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Старый Оскол: СТИ НИТУ «МИСИС», 2020
Л 3.2	Н.А. Киселева	Огнеупорные и теплоизоляционны е материалы. Учебное пособие для практических занятий для студентов, обучающихся по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника всех форм обучения	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Старый Оскол: СТИ НИТУ «МИСИС», 2024

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э 1	
-----	--

6.3. Перечень программного обеспечения

П 1	MicrosoftWindows
П 2	Microsoft Office.
П 3	Kaspersky Endpoint Security длябизнеса

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

	Полнотекстовые российские научные журналы и статьи:
И 1	- Научная электронная библиотека eLIBRARY https://elibrary.ru/
	Иностранные базы данных (доступ с IP адресов МИСИС):
И 2	- аналитическая база (индексы цитирования) WebofScience https://apps.webofknowledge.com

И 3	- аналитическая база (индексы цитирования) Scopus https://www.scopus.com/
И 4	-научометрическая система InCites https://apps.webofknowledge.com
И 5	- научные журналы издательства Elsevier https://www.sciencedirect.com/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1	Аудитория № 301 Лаборатория промышленной безопасности и экологии Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: комплект учебной мебели на 25 посадочных мест, моноблок MSI AE2210 HR, проектор для презентаций Epson EB-485W.
7.2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся Аудитория № 306 Лаборатория моделирования металлургических процессов и информационных технологий Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: комплект учебной мебели на 25 посадочных мест, рабочая станция Core i3-4130 - 4 шт., рабочая станция HP Z420 - 8 шт., проектор для презентаций Acer X1111 DLP Projector QSV 1032. В помещении для самостоятельной работы обучающихся имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

<p>Для успешного освоения дисциплины «Огнеупорные и теплоизоляционные материалы» обучающемуся необходимо:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Посещение занятий. 2. Регистрация на электронные образовательные ресурсы. 3. Систематическая работа в течение семестра и своевременное выполнение всех видов работ в процессе изучения дисциплины. 4. Самостоятельная работа с информационными справочными системами и профессиональными базами данных. 5. Выполнение внутрисеместровых контрольных мероприятий для текущей оценки успеваемости.
