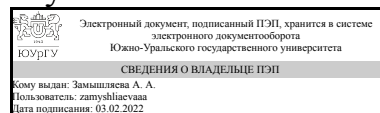


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт естественных и точных
наук



А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ДВ.1.06.02 Теоретические основы технологии огнеупорных материалов

для направления 18.03.01 Химическая технология

уровень бакалавр тип программы Академический бакалавриат

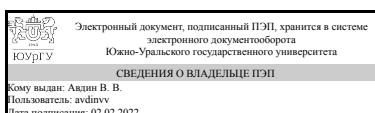
профиль подготовки

форма обучения очная

кафедра-разработчик Экология и химическая технология

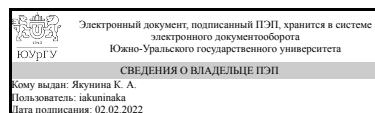
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2016 № 1005

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



В. В. Авдин

Разработчик программы,
старший преподаватель



К. А. Якунина

1. Цели и задачи дисциплины

Вооружить будущих бакалавров теоретическими знаниями и практическими навыками необходимыми для: Создания оптимальных технологических схем производства. Разработки и реализации мер по снижению затрат на производство, повышения конкуренто-способности продукции. Обеспечения использования местного и привозного сырья, прогнозирования и принятия грамотных решений в условиях возросшей конкуренции. Будущие бакалавры должны знать: области применения продукции, базовые характеристики исходного сырья (однородность, залегание, приемы извлечения); взаимосвязь химического состава и физических свойств огнеупоров; зависимость химико-технических показателей от выбора параметров процесса; основные приемы и методы технологических расчетов, износ и старение огнеупоров. Иметь практические навыки в области изучаемой дисциплины.

Краткое содержание дисциплины

Курс 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 (ЗУНы)
ПК-9 способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	Знать: Технологические регламенты производства огнеупорных материалов; конструкции основного оборудования.
	Уметь: Анализировать технологическую документацию с целью совершенствования технологических операций и улучшения качества продукции, выбора более эффективного оборудования.
	Владеть: Методами поиска нового оборудования и оформления заявок на его приобретение.
ПК-4 способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	Знать: Технологические процессы и оборудование для производства огнеупорных материалов, свойства сырья и товарной продукции.
	Уметь: Анализировать технологические параметры процесса, с целью выбора оптимальных, анализировать свойства сырья и

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	материалов для корректировки технологии и снижения количества вредных выбросов.
	Владеть: Методами анализа свойств сырья и материалов.
	Знать: Технологический процесс производства огнеупорных материалов.
	Уметь: Использовать технические средства для измерения технологических параметров процессов, анализировать технологические параметры с выбором оптимальных для получения качественной продукции.
	Владеть: Методами определения свойств сырья и материалов.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
В.1.09 Процессы и аппараты химической технологии, В.1.10 Общая химическая технология	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
В.1.09 Процессы и аппараты химической технологии	Знать: конструкции печей для обжига материалов и изделий. Уметь: применять полученные знания для решения практических задач при выборе нагревательных печей для термообработки углеродных материалов. Владеть: методами расчета производительности, расхода топлива и температурных параметров печей обжига
В.1.10 Общая химическая технология	Знать: закономерности протекания химических процессов, типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета; основные принципы организации химического производства, методы оценки эффективности производства; виды ресурсов в химической отрасли; принципы энергосбережения и рационального использования сырья в химической технологии; основные принципы организации химического производства, его структуры, методы оценки эффективности производства; общие закономерности химических процессов. Уметь: выбирать аппаратуру для конкретного химикотехнологического процесса, рассчитывать основные характеристики химического процесса, выбирать рациональную схему производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства; рассчитывать основные характеристики химического процесса,

	выбирать рациональную схему производства заданного продукта, оценивать эффективность производства.
--	--

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	8
Общая трудоёмкость дисциплины	216	72	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	104	32	72
Лекции (Л)	32	32	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	36	0	36
Лабораторные работы (ЛР)	36	0	36
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	112	40	72
Подготовка реферата на заданную тему	30	30	0
Подготовка к контрольной работе	40	0	40
Подготовка к зачёту	10	10	0
Подготовка к экзамену	32	0	32
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Шамотные, полукислые и каолиновые огнеупоры	20	6	8	6
2	Высокоглиноземистые и корундовые огнеупоры	16	4	6	6
3	Динасовые огнеупоры	8	4	4	0
4	Магнезиальные огнеупоры	18	4	8	6
5	Шпинелидные огнеупоры	2	2	0	0
6	Периклазоизвестковые огнеупоры	4	2	2	0
7	Шпинельные и шпинельсодержащие огнеупоры	2	2	0	0
8	Углеродистые и углеродсодержащие огнеупоры	32	6	8	18
9	Цирконийсодержащие огнеупоры	2	2	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1,2,3	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.	6

4,5	2	Высокоглиноземистые и корундовые огнеупоры: определение; сырье для производства высокоглиноземистых изделий. Физико-химические основы технологии высокоглиноземистых изделий; технологические схемы производства.	4
6,7	3	Динасовые огнеупоры. Специальные виды обожженных динасовых изделий; огнеупоры на основе кварцевого стекла. Сырье для изготовления динаса; технология динаса; свойства динасовых изделий.	4
8,9	4	Сведения по истории развития производства магнезиальных огнеупоров. Технология огнеупоров и фазовые диаграммы. Ликвидусные и солидусные диаграммы состояния тугоплавких веществ. Определение областей составов многокомпонентных систем, пригодных для производства огнеупоров. Определение фазового состава и числа фаз в многокомпонентных системах. Равновесные концентрации твердых растворов в огнеупорных системах.	4
10	5	Шпинелидные огнеупоры (периклазохромитовые и хромопериклазовые): определение, хромит (хромистый железняк). Физико-химические основы технологии производства шпинелидных огнеупоров; технология производства и свойства шпинелидных огнеупоров.	2
11	6	Периклазоизвестковые огнеупоры: физико-химические основы технологии периклазоизвестковых огнеупоров.	2
12	7	Шпинельные и шпинельсодержащие огнеупоры: физико-химические основы производства; производство шпинельных и шпинельсодержащих огнеупорных изделий.	2
13,14,15	8	Углеродистые и углеродсодержащие огнеупоры: углеродистые огнеупорные изделия; огнеупоры системы тугоплавкие оксиды – углерод. Карбидкремниевые огнеупорные изделия.	6
16	9	Цирконийсодержащие огнеупоры: изделия из диоксида циркония (циркониевые); изделия из циркона.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1,2	1	Решение задач по расчету рецептуры.	4
3,4	1	Решение задач по расчету удельного расхода сырья для изготовления огнеупорных материалов.	4
5,6,7	2	Механика сыпучих материалов: Дисперсионный состав; Физико-механические свойства.	6
8,9	3	Механика сыпучих материалов: Дисперсионный состав; Физико-механические свойства.	4
10,11	4	Расчет количества сырья для производства 1 тн. Огнеупоров. Определение потерь.	4
12,13	4	Подбор оборудования для производства магнезиальных порошков и изделий.	4
14	6	Механика сыпучих материалов: Дисперсионный состав; Физико-механические свойства.	2
15,16	8	Расчет давления прессования в зависимости от геометрических размеров изделий и мощности оборудования.	4
17,18	8	Характеристики печей и сушил. Методы расчета и подбора тепловых агрегатов. Расчет потребления электроэнергии для ДСП. Транспортно-передаточные устройства. Пневмотранспорт.	4

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1,2,3	1	Определение насыпной плотности зернистого материала. Определение водопоглощения шамота.	6
4,5,6	2	Определение истинной плотности. Определение кажущейся плотности и пористости огнеупорных материалов.	6
7,8,9	4	Определение зернового состава огнеупорного заполнителя. Подбор зернового состава огнеупорного заполнителя.	6
10,11	8	Определение грансостава, составление шихты и определение выхода летучих веществ.	4
12,13	8	Определение температуры размягчения и выхода летучих каменноугольного пека.	4
14,15	8	Определение плотности твердого тела методом гидростатического взвешивания.	4
16,17,18	8	Определение механической прочности огнеупорных материалов.	6

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка реферата на заданную тему.	Осн. лит.: 6 (гл. 1, стр. 101–131 , гл.2, стр. 136–192, гл. 3, стр. 201–230, гл. 5, стр. 243–260, гл.7, стр. 287–320, гл. 10, стр. 350-380, гл. 11, стр. 421-476); 3,4 (гл. 2-4),	30
Подготовка к экзамену (8 семестр).	Осн. лит. 1,2,3,4,5,6,7 (разделы изученных тем).	32
Подготовка к контрольной работе.	Осн. лит. 1,2,3,4,5,6,7 (разделы изученных тем) .	40
Подготовка к зачёту (7 семестр).	Осн. лит.: 6 (гл. 1, стр. 101–131 , гл.2, стр. 136–192, гл. 3, стр. 201–230, гл. 5, стр. 243–260, гл.7, стр. 287–320, гл. 10, стр. 350-380, гл. 11, стр. 421-476); 3,4 (гл. 2-4),	10

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
работа в малых группах	Лабораторные занятия	Студенты группами по 2-3 человека выполняют лабораторные работы по различным разделам дисциплины.	36

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	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	Проверка реферата	темы реферата в приложении
Все разделы	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	Зачёт	1-14
Все разделы	ПК-4 способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	Зачёт	1-14
Все разделы	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	Контрольная работа	1.1-1.5, 2.1-2.5, 3.1-3.5, 4.1-4.5, 5.1-5.5.
Все разделы	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	Экзамен	1-76
Все разделы	ПК-4 способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	Экзамен	1-76
Все разделы	ПК-9 способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	Экзамен	1-76

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Проверка реферата	В начале семестра обучающийся выбирает тему из предоставленного преподавателем перечня тем, не выносимых на лекции, получает задание с указанием сроков выполнения. На семинарских занятиях	Зачтено: Рейтинг за мероприятие 60% и более. Не зачтено: Рейтинг за мероприятие менее 60%.

	обучающийся делает доклад и предоставляет реферат по выбранной теме на бумажном носителе. Критерии оценивания: 5 баллов - обучающийся полностью раскрыл тему; доклад сделан четко, уверенно. Реферат выполнен в соответствии с установленными требованиями. 4 балла - обучающийся полностью раскрыл тему, но не уверенно сделал доклад (либо доклад сделан без демонстрационных материалов). Реферат выполнен в соответствии с установленными требованиями. 3 балла - тема доклада раскрыта более, чем на 50%; выступление обучающегося неуверенное, отсутствуют демонстрационные материалы. Реферат выполнен с отступлениями от установленных требований. 2 балла - тема доклада раскрыта менее, чем на 50%. Реферат выполнен с отступлениями от установленных требований. 1 балл - тема доклада раскрыта менее, чем на 50%. Реферат отсутствует. 0 баллов - отсутствует доклад и реферат. Несвоевременное предоставление доклада и реферата ведут к снижению оценки на 1 балл.	
Зачёт	Согласно Положения о БРС (Приказ 179 от 24.05.19) прохождение промежуточной аттестации не обязательно, возможно выставление оценки по текущему контролю. По желанию студента проводится процедура промежуточной аттестации по билетам письменно, в билете пять вопросов, максимально можно получить 5 баллов. 5 баллов - Обучающийся правильно ответил на все теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Четко, правильно и уверенно ответил на все дополнительные вопросы. 4 балла - Обучающийся с небольшими неточностями ответил на все теоретические вопросы или ответил неверно на один из пяти вопросов. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. Четко, правильно и уверенно ответил на большинство дополнительных вопросов. 3 балла - Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы или ответил неверно на один из пяти вопросов. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. Недостаточно верно ответил на дополнительные вопросы. 2 балла - Обучающийся при ответе на теоретические вопросы продемонстрировал недостаточный уровень знаний учебного материала. Отвечая на дополнительные вопросы, допустил множество неправильных ответов. 0 баллов - Обучающийся не ответил на теоретические вопросы в билете и на дополнительно заданные вопросы.	Зачтено: Рейтинг обучающегося по дисциплине 60% и более. Не зачтено: Рейтинг обучающегося менее 60%.
Контрольная работа	Мероприятие проводится на практических занятиях после раскрытия теоретического материала на лекциях. Всего по дисциплине предусмотрено 5 контрольных работ. За каждую выполненную контрольную работу обучающийся может набрать 10 баллов (т.е. за все правильно выполненные контрольные работы суммарно 50 баллов). Контрольная работа проводится в виде теста, состоящего из 10 вопросов. Время выполнения	Зачтено: Рейтинг за мероприятие 60% и более. Не зачтено: Рейтинг за мероприятие менее 60%

	работы 20 минут. За каждый правильный ответ начисляется один балл. На выполнение работы дается одна попытка. Вес одного мероприятия - 10 баллов. Задание считается выполненным, если обучающийся ответил верно не менее, чем на 60% вопросов.	
Экзамен	Мероприятие обязательное. Промежуточная аттестация (экзамен) проводится в устной форме. Продолжительность проведения соответствует четырем академическим часам. В билете три вопроса. Для подготовки предлагаются вопросы к экзамену. За ответ на каждый вопрос студент может получить максимально 5 баллов, каждый вопрос имеет вес-1, всего за билет – максимально 15 баллов. Контрольные баллы за ответ на теоретический вопрос в билете: 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 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. Обучающийся допускается к экзамену при условии успешной защиты курсовой работы. Время на подготовку к ответу 1 час.	Отлично: Рейтинг обучающегося по дисциплине 85 - 100%. Хорошо: Рейтинг обучающегося по дисциплине 75 - 84%. Удовлетворительно: Рейтинг обучающегося по дисциплине 60 - 74%. Неудовлетворительно: Рейтинг обучающегося по дисциплине менее 60%.

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Проверка реферата	1. Ликвидусные и солидусные диаграммы состояния тугоплавких веществ. 2. Приведение поли компонентных систем к трех компонентным и построение жидкостных кривых. 3. Определение областей составов многокомпонентных систем, пригодных для производства огнеупоров. 4. Влияние температуры на степень упорядоченности твердого раствора. 5. Изовалентные твердые растворы в много компонентных системах. 6. Процессы протекающие при спекании. 7. Спекание с участием жидкой фазы. 8. Рекристаллизация, коалесценция. 9. Кинетика спекания. 10. Технологические факторы ускоряющие спекание. 11. Керамика на основе Zn_2O_3. 12. Исходные материалы, технология получения соединений $Al_2O_3 > 95\%$.

	12. Трансформационное упрочнение диоксида циркония. 13. Реакционное спекание. Темы рефератов по TOTOM.docx
Зачёт	1. Глины как сырьё для огнеупоров. 2. Теоретические основы технологии стеатитовой керамики (сырьё, технология, свойства, назначение). 3. Физико-химические основы технологии периклазовой керамики. 4. Силикаты глинозема в технологиях высокоглиноземистой керамики. 5. Физико-химические основы технологии корундовой керамики (сырьё, технология, свойства, назначение). 6. Механизмы спекания керамических масс. 7. Тонкий помол керамического сырья как способ интенсифицирования процессов спекания керамических масс. 8. Процессы муллитизации при обжиге глиносодержащей керамики. 9. Временные технологические связки в технологиях керамических материалов. 10. Физико-химические основы технологии периклазовой керамики (сырьё, технология, свойства, назначение). 11. Физико-химические основы технологии циркониевой керамики (сырьё, технология, свойства, назначение). 12. Физико-химические основы технологии бериллиевой керамики (сырьё, технология, свойства, назначение). 13. Физико-химические основы технологии алюмосиликатных огнеупоров (сырьё, технология, свойства, назначение). 14. Физико-химические основы технологии динасовых огнеупоров (сырьё, технология, свойства, назначение). Вопросы для зачёта по TOTOM.docx
Контрольная работа	1. Расчет потерь при транспортировке материалов. 2. Потери при термообработке сырья. 3. Расчет потерь при измельчении, смешении, прессовании. 4. Потери при сушке и обжиге изделий 5. Расчет шихты и количества связующего. 1. Единицы измерения удельного давления прессования. 2. Рабочие характеристики давления в магистрали для длительной работы насосов. 3. Стандартные размеры изделий. 4. Приемы используемые при прессовании для достижения необходимого удельного давления. 5. Расчет коэффициента засыпки. 1. Требования предъявляемые к массе для прессования. 2. Требования предъявляемые к смесительному оборудованию. 3. Требования предъявляемые к полуфабрикату. 4. Требования к прессовому оборудованию. 5. Методы транспортировки сырца. 1. Тепловые агрегаты для обжига сырого магнезита. 2. Методы сушки магнезиальных изделий. 3. Скорости сушки, обжига, охлаждения магнезиальных изделий. 4. Типы печей используемых для обжига изделий из периклаза. 5. Футеровка тепловых агрегатов. 1. Магнезиальное сырьё для плавки. 2. Потери сырья из-за пылеуноса. 3. Что такое распад электродов. 4. Потери электроэнергии во внешних цепях. 5. Зависимость расхода электроэнергии от состава сырья. 1. Способы доставки сырья из карьеров. 2. Доставка сырья с ДОФ. 3. Возможности транспортерных лент при подъеме материала на высоту. 4. Применение элеваторов.

	5. Преимущества и недостатки пневмотранспорта Вопросы для контрольной работы по ТОТОМ.docx
Экзамен	1. Микроструктура ТНиСМ. 2. Пористость и проницаемость ТНиСМ 3. Механическая прочность ТНиСМ 4. Кратковременная прочность керамики при высоких температурах ее службы. 5. Температурная деформация огнеупоров под нагрузкой. 6. Ползучесть керамики. 7. Длительная прочность керамики. 8. Теплопроводность керамики. 9. Термическое расширение керамики. 10. Испаряемость керамики. 11. Огнеупорность керамики. 12. Постоянство объема керамики. 13. Термическая стойкость керамики. 14. Термическое старение керамики. 15. Химическая стойкость керамики. 16. Электропроводность керамики. 17. Диэлектрическая проницаемость керамики. 18. Диэлектрические потери керамики. 19. Электрическая прочность. 20. Правильность формы и точность размеров керамики. 21. Зерновой состав масс для производства ТНиСМ. 22. Измельчение материалов. 23. Характеристики грубозернистых масс в технологии ТНиСМ. 24. Характеристики тонкозернистых масс в технологии ТНиСМ. 25. Общие характеристики формовочных систем и полуфабрикатов. 26. Прессование порошкообразных масс. 27. Пластическое формование. 28. Литье керамических изделий. 29. Факторы, определяющие допустимую скорость сушки. 30. Методы сушки и её режимы. 31. Удаление из полуфабриката термопластичного связующего. 32. Общие сведения о спекании керамики. 33. Жидкостное спекание керамики. 34. Твердофазовое спекание. 35. Спекание под давлением. 36. Реакционное спекание. 37. Факторы, определяющие режим обжига изделий. 38. Назначение огнеупорных материалов и их классификация. 39. Фазовый состав алюмосиликатных огнеупоров. 40. Шамотные огнеупоры: сырье, способы изготовления. 41. Высокоглиноземистые огнеупоры: сырье, способы изготовления. 42. Общая характеристика класса плавленных огнеупоров. 43. Динасовые огнеупоры: сырье, способы изготовления. 44. Общая характеристика класса кварцевой керамики.. 45. Шпинелидные огнеупоры: сырье, способы изготовления. 46. Форстеритовые огнеупоры: сырье, способы изготовления. 47. Общая характеристика класса цирконийсодержащих огнеупоров. 48. Доломитовые огнеупоры: сырье, способы изготовления. 49. Графито-алюмосиликатные огнеупорные изделия. 50. Углеродистые огнеупоры. 51. Корундовые огнеупорные материалы. сырье, способы изготовления. 52. Теплоизоляционные огнеупорные материалы 53. Связующие огнеупорные мертели и растворы. 54. Огнеупорные бетоны: назначение, применение, состав.

	55. Набивные массы: применение, состав. 56. Огнеупорные покрытия: применение, состав. 57. Изделия из окиси бериллия: область применения, сырьё, характеристики готового продукта. 58. Изделия из двуокиси циркония: область применения, сырьё, характеристики готового продукта. 59. Изделия из двуокиси урана: область применения, сырьё, характеристики готового продукта. 60. Изделия из двуокиси тория: область применения, сырьё, характеристики готового продукта. 61. Клиноэлектратитовая керамика (стеатитовая): применения, сырьё, характеристики готового продукта. 62. Форстеритовая керамика: применения, сырьё, характеристики готового продукта. 63. Кордиеритовая керамика: применения, сырьё, характеристики готового продукта. 64. Целзидановая керамика: применения, сырьё, характеристики готового продукта. 65. Литий содержащая (сподуменовая) керамика: применения, сырьё, характеристики готового продукта. 66. Волластонитовая керамика: применения, сырьё, характеристики готового продукта. 67. Керамика на основе двуокиси титана, титанатов, цирконатов и других соединений: применения, сырьё, характеристики готового продукта. 68. Изделия из карбидов: применения, сырьё, характеристики готового продукта. 69. Изделия из нитридов: применения, сырьё, характеристики готового продукта. 70. Изделия из боридов: применения, сырьё, характеристики готового продукта. 71. Изделия из силицидов: применения, сырьё, характеристики готового продукта. 72. Керметы: применения, сырьё, характеристики готового продукта. 73. Химически стойкая керамика: применения, сырьё, характеристики готового продукта. 74. Пористая фильтрующая керамика: применения, сырьё, характеристики готового продукта. 75. Керамзит: применения, сырьё, характеристики готового продукта. 76. Аглопарит: применения, сырьё, характеристики готового продукта. Вопросы для экзамена по TOTOM.docx
--	---

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Сулименко, Л. М. Технология минеральных вяжущих материалов и изделий на их основе Учеб. для строит. и хим.-технол. специальностей вузов Л. М. Сулименко. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2005. - 333,[1] с. ил.
2. Топливо, огнеупоры и металлургические печи Учеб. пособие для вузов по спец."Экономика и орг. металлург. пром-ти". - М.: Металлургия, 1978. - 431 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Бутт, Ю. М. Технология цемента и других вяжущих материалов Учебник для техникумов пром-сти строит. материалов. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1976. - 407 с. ил.

2. Павлушкин, Н. М. Основы технологии ситаллов Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по спец."Химическая технология стекла и ситаллов". - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1979. - 359 с. ил.

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

1. Огнеупоры и техническая керамика ежемес. междунар. науч.-техн. и произв. журн. Учредитель и издатель: ООО "Меттекс" журнал. - М.: Металлургия, 1946-

2. Огнеупоры произв.-техн. журн. Орган народного комиссариата черной металлургии СССР журнал. - М.: Металлургия, 1946-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Стрелов К.К., Мамыкин П.С. Технология огнеупоров. 3-е изд., перераб., М., Металлургия, 1978 г., 376 с., ил.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Стрелов К.К., Мамыкин П.С. Технология огнеупоров. 3-е изд., перераб., М., Металлургия, 1978 г., 376 с., ил.

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. https://e.lanbook.com/book/169021
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. https://e.lanbook.com/book/166230

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для
-------------	--------	--

		различных видов занятий
Контроль самостоятельной работы	425 (1)	Компьютер
Лекции	425 (1)	Экран настенный, проектор, пакет презентаций Microsoft Power Point
Практические занятия и семинары	425 (1)	Экран настенный, проектор, пакет презентаций Microsoft Power Point
Лабораторные занятия	223(тк) (Т.к.)	• Шкаф сушильный. • Весы аналитические. • Набор инструментов для определения насыпного веса. • Определение объемного веса. • Пресс для изготовления опытных образцов. • Полный набор сит. • Печь муфельная. • Поляризационный микроскоп.