

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра материаловедения в машиностроении

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН МТФ

к.т.н. Янпольский В. В.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Основы конструирования изделий из керамики

Образовательная программа: 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, магистерская программа: Химическое материаловедение

Курс: 2, семестр : 3

Механико-технологический факультет,

		Семестр
№	Вид деятельности	3
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	5
2	Всего часов	180
3	Всего занятий в контактной форме, час.	79
4	Лекции, час.	0
5	Практические занятия, час.	36
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	12
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	41
10	Самостоятельная работа, час.	101
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ
12	Вид аттестации	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

ФГОС введен в действие приказом №907 от 28.08.2015 г. , дата утверждения: 29.09.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ММ, протокол заседания кафедры №6/1 от 20.06.2017

Утверждена на совете механико-технологического факультета, протокол № 5 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Веселов С. В.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Батаев В. А.

Ответственный за образовательную программу:

доцент Баннов А. Г.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.8 готовность проводить экспертизу процессов, материалов, методов испытаний; в части следующих результатов обучения:	
з1. знать методы и правила проведения экспертизы процессов, материалов, методов испытаний	
Компетенция ФГОС: ПК.14 готовность самостоятельно проектировать технологические процессы производства материала и изделий из него с заданными характеристиками; в части следующих результатов обучения:	
з1. знать методы проектирования технологических процессов производства новых материалов с заданными характеристиками	
у1. уметь самостоятельно проектировать технологические процессы производства материалов с заданными характеристиками	
Компетенция ФГОС: ПК.3 способность понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации; использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания; в части следующих результатов обучения:	
з4. знать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации	
Компетенция ФГОС: ПК.4 способность использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением; в части следующих результатов обучения:	
з1. знать закономерности влияния микро- и нано-структуры на свойства материалов	
Компетенция ФГОС: ПК.7 готовность проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов; в части следующих результатов обучения:	
з1. знать критерии выбора материалов для заданных условий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов	
у1. уметь проводить выбор материалов на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Основы конструирования изделий из керамики</i>	
ПК.3.з1 знать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации	
1. знать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации	Самостоятельная работа
ПК.4.з1 знать закономерности влияния микро- и нано-структуры на свойства материалов	
2. знать закономерности влияния микро- и нано-структуры на свойства материалов	Самостоятельная работа
ПК.7.з1 знать критерии выбора материалов для заданных условий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов	
3. знать критерии выбора материалов для заданных условий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов	Самостоятельная работа

ПК.7.y1 уметь проводить выбор материалов на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов	
4. уметь проводить выбор материалов на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов	Самостоятельная работа
ОПК.8.z1 знать методы и правила проведения экспертизы процессов, материалов, методов испытаний	
5. знать методы и правила проведения экспертизы процессов, материалов, методов испытаний	Самостоятельная работа
ПК.14.z1 знать методы проектирования технологических процессов производства новых материалов с заданными характеристиками	
6. знать методы проектирования технологических процессов производства новых материалов с заданными характеристиками	Самостоятельная работа
ПК.14.y1 уметь самостоятельно проектировать технологические процессы производства материалов с заданными характеристиками	
7. уметь самостоятельно проектировать технологические процессы производства материалов с заданными характеристиками	Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 3				
Дидактическая единица: Керамика сегодняшнего дня				
1. Физико-химические свойства керамических материалов. Новые области использования керамики. Современные керамические материалы и керамическая промышленность.	12	36		Практические занятия, направленные на изучение физико-механических свойств керамических материалов, полученных по различным технологиям

Таблица 3.2

Темы для самостоятельного изучения	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 3				
Дидактическая единица: Технологические процессы керамического производства				
2. Подготовка и переработка керамического сырья. Подготовка материала по технологии шликерного литья. Подготовка гранулята и порошка для прессования. Пластическое прессование. Сухое прессование. Изостатическое прессование. Инжекционное литье керамических материалов. Спекание заготовок. Виды термической обработки заготовок. Используемое оборудование	0	14	1, 2, 6	Самостоятельное изучение литературы по теме
Дидактическая единица: Структура и свойства керамических материалов				

3. Формирование микроструктуры керамических материалов. Фазовые превращения. Свойства керамики (теплоемкость, теплопроводность, плотность, электропроводность, термостойкость, линейное тепловое расширение, огневая усадка и др.)	0	8	1, 2, 4, 6	Самостоятельное изучение литературы по теме
4. Выбор материала и технологии для изготовления керамических изделий	0	0	1, 3, 4, 5	Выполнение РГЗ
Дидактическая единица: Конструирования технологической оснастки и инструмента				
5. Методы и схемы формообразования. Классификация технологической оснастки. Расчет производственной программы, количества одновременно формуемых изделий и оборудования.	0	4	4, 6	Самостоятельное изучение литературы. Выполнение РГЗ
6. Конструирование форм для литья и прессования керамики. Расчет усадок и формообразующих элементов.	0	6	5, 7	Самостоятельное изучение литературы. Выполнение РГЗ
7. Системы автоматизированного проектирования (САПР). Программное обеспечение CAD-CAM систем. AutoCAD, SolidWorks.	0	7	5, 7	Самостоятельное изучение литературы. Выполнение РГЗ

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 3				
1	РГЗ	2, 3, 4, 5, 6	36	10
: Никулина А. А. Инновационные технологии производства наноструктурированной керамики [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Никулина, А. И. Смирнов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000185258 . - Загл. с экрана. Иванов Н.Б. Теория и технология процессов прессования ЭНМ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Иванов Н.Б., Евсеева Т.П., Александров В.Н.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015.— 130 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/62303.html .— ЭБС «IPRbooks»				
2	Подготовка к занятиям	1, 4, 6	0	0

: Никулина А. А. Инновационные технологии производства наноструктурированной керамики [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Никулина, А. И. Смирнов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000185258 . - Загл. с экрана. Иванов Н.Б. Теория и технология процессов прессования ЭНМ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Иванов Н.Б., Евсеева Т.П., Александров В.Н.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015.— 130 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/62303.html .— ЭБС «IPRbooks» Плотникова Н. В. Материалы будущего [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. В. Плотникова, А. И. Попелюх ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230332 . - Загл. с экрана. Никулина А. А. Технология производства алюмооксидной керамики [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Никулина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000185267 . - Загл. с экрана.				
3	Дополнительная учебная деятельность	1, 7	0	0
: Плотникова Н. В. Материалы будущего [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. В. Плотникова, А. И. Попелюх ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230332 . - Загл. с экрана.				
4	Подготовка к аттестации	2, 4, 6	18	17
: Никулина А. А. Инновационные технологии производства наноструктурированной керамики [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Никулина, А. И. Смирнов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000185258 . - Загл. с экрана. Иванов Н.Б. Теория и технология процессов прессования ЭНМ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Иванов Н.Б., Евсеева Т.П., Александров В.Н.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015.— 130 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/62303.html .— ЭБС «IPRbooks» Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042 Плотникова Н. В. Материалы будущего [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. В. Плотникова, А. И. Попелюх ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230332 . - Загл. с экрана. Никулина А. А. Технология производства алюмооксидной керамики [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Никулина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000185267 . - Загл. с экрана.				
5	Подготовка к аттестации	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	8	8
: Никулина А. А. Инновационные технологии производства наноструктурированной керамики [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Никулина, А. И. Смирнов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000185258 . - Загл. с экрана. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042 Плотникова Н. В. Материалы будущего [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. В. Плотникова, А. И. Попелюх ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230332 . - Загл. с экрана.				
6	Самостоятельное изучение теоретического материала	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	45	6
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.2 : Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail
Консультирование	e-mail
Контроль	e-mail
Размещение учебных материалов	e-mail; ЭБС

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 3		
<i>Подготовка к занятиям:</i>	0	
<i>Самостоятельное изучение теоретического материала:</i>	0	
<i>Практические занятия:</i>	20	40
<i>РГЗ:</i>	10	20
<i>Экзамен:</i>	20	40

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Защита РГЗ	Экзамен
ОПК.8	31. знать методы и правила проведения экспертизы процессов, материалов, методов испытаний	+	
ПК.14	31. знать методы проектирования технологических процессов производства новых материалов с заданными характеристиками	+	
	у1. уметь самостоятельно проектировать технологические процессы производства материалов с заданными характеристиками	+	
ПК.3	34. знать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации		+
ПК.4	31. знать закономерности влияния микро- и нано-структуры на свойства материалов	+	+
ПК.7	31. знать критерии выбора материалов для заданных условий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов		+

	у1. уметь проводить выбор материалов на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов	+	
--	---	---	--

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Теоретические основы спекания порошков. Механизмы припекания сферических тел [Электронный ресурс]: курс лекций/ В.Н. Аникин [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2013.— 94 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56114.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Композиционные материалы на основе силикатов и алюмосиликатов [Электронный ресурс]/ С.М. Азаров [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2014.— 176 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29462.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Нестеров А.А. Современные проблемы материаловедения керамических пьезоэлектрических материалов [Электронный ресурс]/ Нестеров А.А., Панич А.А.— Электрон. текстовые данные.— Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2010.— 226 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47136.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Твёрдость и трещиностойкость наноструктурных керамик [Электронный ресурс]: учебное пособие/ О.Л. Хасанов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2014.— 151 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34721.html>.— ЭБС «IPRbooks»
5. Закгейм А. Ю. Общая химическая технология: введение в моделирование химико-технологических процессов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Закгейм. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Логос, 2012. - 304 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-497-1. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php> - Загл. с экрана.
6. Современные проблемы материаловедения керамических пьезоэлектрических материалов: монография / А.А. Нестеров, А.А. Панич. - Ростов-на-Дону: Издательство ЮФУ, 2010. - 226 с. ISBN 978-5-9275-0736-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php> - Загл. с экрана.
7. Основы современного материаловедения: Учебник/О.С.Сироткин - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 364 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-009335-2, 500 экз. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php> - Загл. с экрана.
8. Физико-химические основы технологических процессов и обработки конструкционных материалов: Уч. пос./ Р.Г. Тазетдинов. - 2-е изд., доп. и испр. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 400 с.: 60х88 1/16. - (ВО: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-008967-6, 300 экз. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php> - Загл. с экрана.

Дополнительная литература

1. Нарва В.К. Технология и свойства порошковых материалов и изделий из них [Электронный ресурс]: конструкционные материалы. Курс лекций/ Нарва В.К.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2010.— 124 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56127.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Лепешев, А. А. Плазмохимический синтез нанодисперсных порошков и полимерных нанокмпозитов [Электронный ресурс] / А. А. Лепешев, А. В. Ушаков, И. В. Карпов. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2012. - 328 с. - ISBN 978-5-7638-2502-2. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php> - Загл. с экрана.
3. Горохова, Е.В. Материаловедение и технология керамики [Электронный ресурс] : пособие / Е.В. Горохова. - Минск: Выш. шк., 2009. - 222 с.: ил. - ISBN 978-985-06-1706-4. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php> - Загл. с экрана.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Иванов Н.Б. Теория и технология процессов прессования ЭНМ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Иванов Н.Б., Евсеева Т.П., Александров В.Н.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015.— 130 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62303.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042
3. Никулина А. А. Инновационные технологии производства наноструктурированной керамики [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Никулина, А. И. Смирнов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000185258. - Загл. с экрана.
4. Плотникова Н. В. Материалы будущего [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. В. Плотникова, А. И. Попелюх ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230332. - Загл. с экрана.
5. Никулина А. А. Технология производства алюмооксидной керамики [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Никулина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000185267. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Windows
- 2 Microsoft Office

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Оборудование необходимо для представления студентами презентационных работ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра материаловедения в машиностроении

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН МТФ
к.т.н., доцент В.В. Янпольский
“ ” _____ Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы конструирования изделий из керамики

Образовательная программа: 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов,
магистерская программа: Химическое материаловедение

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине «Основы конструирования изделий из керамики» приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.8 готовность проводить экспертизу процессов, материалов, методов испытаний	з1. знать методы и правила проведения экспертизы процессов, материалов, методов испытаний	Выбор материала и технологии для изготовления керамических изделий Конструирование форм для литья и прессования керамики. Расчет усадок и формообразующих элементов.	РГЗ, разделы 1, 3	
ПК.14/ПТ готовность самостоятельно проектировать технологические процессы производства материала и изделий из него с заданными характеристиками	з1. знать методы проектирования технологических процессов производства новых материалов с заданными характеристиками	Методы и схемы формообразования. Классификация технологической оснастки. Расчет производственной программы, количества одновременно формируемых изделий и оборудования. Подготовка и переработка керамического сырья. Подготовка материала по технологии шликерного литья. Подготовка гранулята и порошка для прессования. Пластическое прессование. Сухое прессование. Изостатическое прессование. Инжекционное литье керамических материалов. Спекание заготовок. Виды термической обработки заготовок. Используемое оборудование Формирование микроструктуры керамических материалов. Фазовые превращения. Свойства керамики (теплоемкость, теплопроводность, плотность, электропроводность, термостойкость, линейное тепловое расширение, огневая усадка и др.)	РГЗ, разделы 2, 3	
ПК.14/ПТ	у1. уметь самостоятельно проектировать технологические процессы производства материалов с заданными характеристиками	Конструирование форм для литья и прессования керамики. Расчет усадок и формообразующих элементов. Системы автоматизированного проектирования (САПР). Программное обеспечение CAD-CAM систем. AutoCAD, SolidWorks.	РГЗ, раздел 4	

ПК.3/НИ способность понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации; использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания	34. знать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации	Выбор материала и технологии для изготовления керамических изделий		Экзамен, вопросы 1- 5, 10-12
ПК.4/НИ способность использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением	31. знать закономерности влияния микро- и нано-структуры на свойства материалов	Подготовка и переработка керамического сырья. Подготовка материала по технологии шликерного литья. Подготовка гранулята и порошка для прессования. Пластическое прессование. Сухое прессование. Изостатическое прессование. Инжекционное литье керамических материалов. Спекание заготовок. Виды термической обработки заготовок. Используемое оборудование Формирование микроструктуры керамических материалов. Фазовые превращения. Свойства керамики (теплоемкость, теплопроводность, плотность, электропроводность, термостойкость, линейное тепловое расширение, огневая усадка и др.)	РГЗ, разделы 1,2,3	Экзамен, вопросы 6-9
ПК.7/ПТ готовность проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и	31. знать критерии выбора материалов для заданных условий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов	Выбор материала и технологии для изготовления керамических изделий		Экзамен, вопросы 12- 20

органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов				
ПК.7/ПТ	у1. уметь проводить выбор материалов на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов	Выбор материала и технологии для изготовления керамических изделий Формирование микроструктуры керамических материалов. Фазовые превращения. Свойства керамики (теплоемкость, теплопроводность, плотность, электропроводность, термостойкость, линейное тепловое расширение, огневая усадка и др.)	РГЗ, разделы 1,3	

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 3 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.8, ПК.14/ПТ, ПК.3/НИ, ПК.4/НИ, ПК.7/ПТ.

Экзамен проводится в виде тестирования, тест состоит из 10 вопросов. Состав теста и правила оценки сформулированы в паспорте экзамена.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 3 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.8, ПК.14/ПТ, ПК.3/НИ, ПК.4/НИ, ПК.7/ПТ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным

числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт экзамена

по дисциплине «Основы конструирования изделий из керамики», 3 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме, по тестам. Тест содержит 10 вопросов.

Пример теста для экзамена

Вопрос № 1. Теоретическая плотность α - оксида алюминия.....

- **3.99 г/см³**
- 2.69 г/см³
- 4.05 г/см³

Вопрос № 2. Оксид алюминия имеет слабую устойчивость в растворах содержащих кислоту.

- Соляную
- **Фтороводородную**
- Пропионовую

Вопрос № 3. Каким типом межатомной связи обладает оксид алюминия?

- неполярная ковалентная связь
- Ковалентная полярная связь
- **Ионная связь**

Вопрос № 4. Для чего проводят термическую обработку при высоких температурах синтезированного осаджением γ оксида алюминия?

- **Получение стабильной α фазы**
- Удаление связанной воды
- Удаление растворителей

Вопрос № 5. Сырье, из которого получают оксид алюминия

- Бишофит
- **Боксит**
- Рутил

Вопрос № 6. Наиболее часто оксид алюминия получают методом...

- Френкеля
- Шоттки
- **Байера**

Вопрос № 7. Что такое шликер в современном понимании?

- **Водная суспензия**
- Гранулированный порошок
- Водная смесь 2-х и более жидких нерастворимых фаз

Вопрос № 8. Изделия сложной формы, не испытывающие сильных механических нагрузок целесообразно изготавливать методом....

- Одноосного сухого прессования
- **Шликерного литья**
- Горячего прессования

Вопрос № 9. Каким методом целесообразно получать гранулы сферической формы?

- Брикетирование
- Протирка через сито с требуемым размером ячеек
- **Распылительная сушка**

Вопрос № 10. Назначение органических добавок при сухом прессовании заключается в

- **Улучшении формуемости пресс-порошка**
- Сдерживание зернограничной диффузии
- Повышении насыпной плотности пресс-порошка

2. Критерии оценки

- Ответ на тест для экзамена считается **неудовлетворительным**, если студент ответил верно менее чем на 5 вопросов, оценка составляет *0 баллов*.
- Ответ на тест для экзамена засчитывается на **пороговом** уровне, если студент дал верные ответы на 5-6 вопросов, оценка составляет *20-25 баллов*.
- Ответ на тест для экзамена билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент дал верные ответы на 7-8 вопросов, оценка составляет *26-33 баллов*.
- Ответ на тест для экзамена засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент дал верные ответы на 9-10 вопросов, оценка составляет *27-40 баллов*.

3. Шкала оценки

Согласно правилам аттестации в рабочей программе дисциплины, максимальное количество баллов, которые студент может получить за экзамен составляет 40 баллов. При этом экзамен считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 20 баллов. В общей оценке по дисциплине баллы за экзамен учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Основы конструирования изделий из керамики»

Вопрос № 1. Теоретическая плотность α - оксида алюминия.....

- **3.99**
- 2.69
- 4.05

Вопрос № 2. Оксид алюминия имеет слабую устойчивость в растворах содержащих кислоту.

- Соляную
- **Фтороводородную**
- Пропионовую

Вопрос № 3. Каким типом межатомной связи обладает оксид алюминия?

- неполярная ковалентная связь
- Ковалентная полярная связь
- **Ионная связь**

Вопрос № 4. Сколько модификаций имеет высший оксид титана согласно равновесной диаграмме состояния Ti-O?

- **3**
- 5
- 2

Вопрос № 5. По сравнению с металлами керамические материалы обладают большей.....?

- Трещиностойкостью
- **Твердостью**
- Теплопроводностью

Вопрос № 6. Современные научные исследования в области конструкционной керамики направлены на повышение

- Коррозионной стойкости
- Жаростойкости
- **Трещиностойкости**

Вопрос № 7. Для чего проводят термическую обработку при высоких температурах синтезированного осадком γ оксида алюминия?

- **Получение стабильной α фазы**
- Удаление связанной воды
- Удаление растворителей

Вопрос № 8. Сырье, из которого получают оксид алюминия

- Бишофит
- **Боксит**
- Рутил

Вопрос № 9. Наиболее часто оксид алюминия получают методом...

- Френкеля
- Шоттки
- **Байера**

Вопрос № 10. Что такое шликер в современном понимании?

- **Водная суспензия**

- Гранулированный порошок
- Водная смесь 2-х и более жидких нерастворимых фаз

Вопрос № 11. Изделия сложной формы, не испытывающие сильных механических нагрузок целесообразно изготавливать методом....

- Одноосного сухого прессования
- **Шликерного литья**
- Горячего прессования

Вопрос № 12. Каким методом целесообразно получать гранулы сферической формы?

- Брикетирование
- Протирка через сито с требуемым размером ячеек
- **Распылительная сушка**

Вопрос № 13. Назначение органических добавок при сухом прессовании заключается в

- **Улучшении формуемости пресс-порошка**
- Сдерживание зернограницной диффузии
- Повышении насыпной плотности пресс-порошка

Вопрос № 14. Что служит средой передающей давление к материалу при квазиизостатическом прессовании?

- Водная эмульсия
- **Эластичная оболочка**
- Инертный газ

Вопрос № 15. Каким промышленным методом возможно получить максимально высокую относительную плотность мелкозернистой керамики?

- Горячее прессование
- Реакционное спекание
- **Горячее изостатическое прессование**

Вопрос № 16. В чем заключается сущность процесса кальцинации?

- **Перевод солей в форму оксидов и удаление органических примесей**
- Образование химического соединения основного компонента с оксидом кальция
- Выпаривание остатков органических соединений из шликера

Вопрос № 17. Основной недостаток осевого сухого прессования?

- Низкая производительность
- **Неравноплотность заготовки**
- Низкая усадка заготовок после спекания

Вопрос № 18. При псевдодвухстороннем прессовании...

- Подвижен только верхний пуансон
- Подвижен и верхний и нижний пуансон
- **Подвижны верхний пуансон и матрица**

Вопрос № 19. Причина возникновения перепрессовки при одноосном прессовании?

- Применение негранулированного пресс-порошка
- **Упругое последствие при прессовании в стальных пресс-формах**
- Нагрузка при прессовании превышающая 1000 кН

Вопрос № 20. На каком этапе подготовки пресс-порошка целесообразно вводить пластифицирующие добавки?

- **Перед гранулированием**
- Непосредственно перед прессованием
- Введение в исходный порошок перед смешиванием суспензии

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Основы конструирования изделий из керамики», 3 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны описать различные требования к материалу, из которого будет изготавливаться изделие, обосновать выбор материала, и технологию его получения.

Обязательные структурные части РГЗ.

Введение.

Раздел 1. Выбор материала для изготовления изделия.

Раздел 2. Требования к материалу.

Раздел 3. Технология получения материала и изделия.

Раздел 4. Эскиз формы для получения изделия и ее описание.

Выводы.

Список литературы.

Оцениваемые позиции: своевременность выполнения, полнота раскрытия вопроса, грамотность изложения материала, оформление работы, аргументированность выводов.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ, требования к материалу и технология его получения не обоснованы, эскиз формы для получения изделия не соответствуют современным требованиям, оценка составляет *менее 10 баллов*.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ выполнены формально: требования к материалу и технология его получения недостаточно обоснованы, эскиз формы для получения изделия не соответствуют современным требованиям, оценка составляет *10-13 баллов*.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если части РГЗ выполнены в полном объеме, требования к материалу обоснованы, эскиз формы для получения изделия представлен грамотно, технология получения материала выбрана без достаточного обоснования, оценка составляет *14-17 баллов*.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если части РГЗ выполнены в полном объеме, требования к материалу и технология его получения обоснованы, эскиз формы для получения изделия представлен грамотно, оценка составляет *18-20 баллов*.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины. Максимальное количество баллов за РГЗ составляет 20 баллов, работа считается выполненной, если получено не менее 10 баллов.

Примерный перечень тем РГЗ(Р)

- 1) Конструирование бронекерамической плитки
- 2) Конструирование разрядника для защиты от перенапряжения
- 3) Выбор технологии производства керамического резца для обработки металлов

- 4) Конструирование центрирующего штифта
- 5) Выбор технологии производства керамического компонента текстильной промышленности
- 6) Выбор технологии производства чехла для термопары
- 7) Конструирование элемента эндопротеза тазобедренного сустава
- 8) Выбор технологии производства изолятора для вакуумных дугогасительных камер
- 9) Конструирование изолятора для электронно-оптических преобразователей.
- 10) Выбор технологии производства элементов запорной арматуры водопроводных кранов