

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
Прогрессивные материалы и технологии

Образовательная программа: 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, профиль:
Материаловедение и технологии машиностроительных материалов

Курс: 4, семестр : 8

Механико-технологический факультет,

		Семестр
№	Вид деятельности	8
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	5
2	Всего часов	180
3	Всего занятий в контактной форме, час.	52
4	Лекции, час.	12
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	24
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	12
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	14
10	Самостоятельная работа, час.	128
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): 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

ФГОС введен в действие приказом №1331 от 12.11.2015 г. , дата утверждения: 14.12.2015 г.

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

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 22.03.01 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. Лосинская А. А.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Батаев В. А.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Батаев В. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ПК.10 способность оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
у2. уметь систематизировать и анализировать информацию по структуре и свойствам материалов, необходимую для решения научных и практических задач	
Компетенция ФГОС: ПК.11 способность применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
35. знать количественные характеристики основных свойств различных металлических, керамических, полимерных и композиционных материалов	
36. знать закономерности изменения свойств материалов в зависимости от состава, структуры и методов обработки	
у4. уметь выбирать материалы и технологические процессы для решения задач профессиональной деятельности	

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>Прогрессивные материалы и технологии</i>	
ПК.10.у2 уметь систематизировать и анализировать информацию по структуре и свойствам материалов, необходимую для решения научных и практических задач	
1. уметь систематизировать и анализировать информацию по структуре и свойствам материалов, необходимую для решения научных и практических задач	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.11.35 знать количественные характеристики основных свойств различных металлических, керамических, полимерных и композиционных материалов	
2. знать количественные характеристики основных свойств различных металлических, керамических, полимерных и композиционных материалов	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.11.36 знать закономерности изменения свойств материалов в зависимости от состава, структуры и методов обработки	
3. знать закономерности изменения свойств материалов в зависимости от состава, структуры и методов обработки	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.11.у4 уметь выбирать материалы и технологические процессы для решения задач профессиональной деятельности	
4. уметь выбирать материалы и технологические процессы для решения задач профессиональной деятельности	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 8				
Дидактическая единица: Металлы и сплавы с особыми свойствами				
1. Сплавы с регламентируемым температурным коэффициентом линейного расширения. Сплавы с постоянным модулем упругости. Металлы с памятью формы	0	1	1, 2, 3, 4	Изучение особенностей сплавов с регламентируемыми температурными коэффициентами линейного и объемного расширения. Изучение эффекта памяти формы
2. Радиационно-стойкие материалы. Аморфные металлические сплавы	0	1	1, 2, 3, 4	Изучение структуры и свойств радиационно-стойких материалов. Изучение способов получения аморфных металлов и их свойств.
3. Сверхпроводящие материалы. Материалы со специальными магнитными свойствами	0	1	1, 2, 3, 4	Изучение областей применения сверхпроводящих материалов. Изучение структуры и свойств материалов со специальными магнитными свойствами
Дидактическая единица: Керамические материалы				
4. Этапы и способы изготовления керамических изделий. Методы контроля качества керамических изделий.	0	1	1, 2, 3, 4	Изучение этапов и способов изготовления керамических изделий.
5. Свойства и применение керамических материалов	0	1	1, 2, 3, 4	Изучение свойств и областей применения керамических материалов
Дидактическая единица: Композиционные материалы				
6. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы	0	1	1, 2, 3, 4	Изучение дисперсно-упрочненных композиционных материалов
7. Дисперсно-упрочненные волокнистые композиционные материалы	0	1	1, 2, 3, 4	Изучение дисперсно-упрочненных волокнистых композиционных материалов
8. Слоистые композиционные материалы	0	1	1, 2, 3, 4	Изучение слоистых композиционных материалов
Дидактическая единица: Наноструктурные материалы				
9. Наночастицы. Нанопористые структуры. Нанотрубки и нановолокна.	0	1	1, 2, 3, 4	Изучение понятий наночастиц, нанопористых структур. Изучение способов получения и видов нанотрубок и нановолокн.

10. Наноструктурированные поверхности и пленки. Нанокристаллы и нанокластеры	0	1	1, 2, 3, 4	Изучение наноструктурированных поверхностей и пленок, свойств нанокристаллов и нанокластеров
Дидактическая единица: Полимерные материалы				
11. Пластические массы	0	1	1, 2, 3, 4	Термопластические пластмассы (термопласты). Термореактивные пластмассы (реактопласты)
12. Резины. Клеящие материалы.	0	1	1, 2, 3, 4	Изучение видов и свойств резин и клеящих материалов.

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 8				
Дидактическая единица: Керамические материалы				
1. Влияние осевого и гидростатического прессования на формирование макроструктурных дефектов оксидной керамики	3	6	1, 2, 3, 4	Изучение способов прессования керамических порошков. Прессование керамических порошков разными способами, оценка дефектов полученных прессовок.
Дидактическая единица: Композиционные материалы				
3. Получение и исследование механических свойств композиционного материала на основе углеродного волокна и эпоксидной смолы	5	10	1, 2, 3, 4	Изготовление композиционного материала. Проведение прочностных испытаний.
Дидактическая единица: Полимерные материалы				
4. Получение композиционных полимерных материалов на основе полистирола и углеродных нанотрубок методом растворения	4	8	1, 2, 3, 4	Ознакомление с методикой получения пенополимеров в форме. Изучение влияния степени вспенивания на модуль упругости композиции.

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 8				
1	РГЗ	1, 2, 3, 4	60	14

Выполнение РГЗ на тему: "Прогрессивный материал или технология, современное состояние, перспективы развития": 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

2	Дополнительная учебная деятельность	1, 2, 3, 4	30	0
---	-------------------------------------	------------	----	---

Самостоятельное изучение теоретического материала: 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

3	Подготовка к аттестации	1, 2, 3, 4	38	0
---	-------------------------	------------	----	---

Повторение теоретического материала: 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; Социальные сети; Чат
Консультирование	e-mail; Социальные сети; Чат
Контроль	e-mail

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: 8		
<i>Лекция:</i>	6	12
<i>Лабораторная:</i>	15	30
<i>РГЗ:</i>	10	18
<i>Экзамен:</i>	22	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
ПК.10	у2. уметь систематизировать и анализировать информацию по структуре и свойствам материалов, необходимую для решения научных и практических задач	+	+
ПК.11	35. знать количественные характеристики основных свойств различных металлических, керамических, полимерных и композиционных материалов	+	+
	36. знать закономерности изменения свойств материалов в зависимости от состава, структуры и методов обработки	+	+
	у4. уметь выбирать материалы и технологические процессы для решения задач профессиональной деятельности	+	+

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

7. Литература

Основная литература

1. Полимерные композиционные материалы : прочность и технология / С. Л. Баженов [и др.]. - Долгопрудный, 2010. - 347 с. : ил.
2. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология : [учебное пособие для вузов по специальности "Технология переработки пластических масс и эластомеров"] / [Кербер М. Л. и др.] ; под общ. ред. Берлина А. А. - СПб., 2008. - 557 с., [3] л. цв. ил. : ил.. - Авт. указаны на обороте тит. л..
3. Эшби М. Ф. Конструкционные материалы : полный курс : [учебное пособие] / М. Эшби, Д. Джонс ; пер. 3-го англ. изд. под ред. С. Л. Баженова. - Долгопрудный, 2010. - 671 с. : ил.
4. Миллс Н. Конструкционные пластики : микроструктура, характеристики, применения : [учебно-справочное руководство] / Н. Миллс ; пер. с англ. С. В. Котомина ; под ред. С. Л. Баженова. - Долгопрудный, 2011. - 509 с. : ил.
5. Стреляев Д. В. Перспективные композиционные материалы в конструкциях авиационной и космической техники : учебное пособие / Д. В. Стреляев, Б. П. Умушкин, В. В. Никонов. - М., 2011
6. Ceramic Interconnect Technology : Handbook / ed. by Fred D. Barlow III, Aicha Elshabini. - New York, 2007. - 441 p. : ill.. - Пер. загл.: Керамические технологии : справочник.
7. Огнев А. Ю. Упрочнение алюминия и полимерных материалов углеродными нанотрубками : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.16.09 / Огнев Александр Юрьевич. - Новосибирск, 2011. - 18, [1] с. : ил.
8. New Research on Biomaterials / Denzel R. Bloomington, editor. - New York, 2007. - xii, 340 p. : ill.. - Пер. загл.: Новые исследования биоматериалов.
9. 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.

Дополнительная литература

1. Машков Ю. К. Конструкционные пластмассы и полимерные композиционные материалы : учебное пособие / Ю. К. Машков, М. Ю. Байбарацкая, Б. В. Григорьевский ; Омский гос. техн. ун-т. - Омск, 2002. - 129 с. : ил.
2. Кривцов В. А. Новые композиционные материалы и перспективы их применения / В. А. Кривцов. - Ленинград, 1987. - 31, [1] с. : табл.
3. Казакевич Г. С. Металлические композиционные материалы : учебное пособие / Г. С. Казакевич ; Ленинградский политехнический институт. - Л., 1989. - 63, [1] с. : ил.
4. Батаев А. А. Композиционные материалы: строение, получение, применение : [учебник] / А. А. Батаев, В. А. Батаев. - Новосибирск, 2002. - 383 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000018695
5. Тарнопольский Ю. М. Пространственно-армированные композиционные материалы : справочник / Ю. М. Тарнопольский, И. Г. Жигун, В. А. Поляков. - М., 1987. - 223, [1] с. : ил.
6. Композиционные материалы в конструкции летательных аппаратов : [сборник статей] / пер. с англ. Г. А. Молодцова ; под ред. А. Л. Абибова. - М., 1975. - 271, [1] с. : ил.

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. 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

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Windows
- 2 Microsoft Office

9. Материально-техническое обеспечение

Специальное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Микроскоп AXIO Observer A1m	Анализ микроструктуры материалов
2	Моторизованный исследовательский микроскоп с блоком фотодокументированный и системой анализа изображений микроскоп Axio Observer Z1	Анализ микроструктуры материалов
3	Шлифовально- полировальная установка	пробоподготовка для исследований на световом микроскопе, оценки микротвердости

4	Пресс Скамекс REF 07MI	Формование полимерных композиционных материалов
5	Комплект мультимедийного оборудования	Транслучия учебного материала
6	Электропечь лабораторная SNOL 7.2/1300	Электрическая печь для нагрева, выдержки и охлаждения материалов
7	Шлифовально-полировочный станок LABOPOL5 в комплекте	пробоподготовка для исследований на световом микроскопе, оценки микротвердости

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

Прогрессивные материалы и технологии

Образовательная программа: 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, профиль:
Материаловедение и технологии машиностроительных материалов

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Прогрессивные материалы и технологии 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)
ПК.10/ПТ способность оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения	у2. уметь систематизировать и анализировать информацию по структуре и свойствам материалов, необходимую для решения научных и практических задач	Влияние осевого и гидростатического прессования на формирование макроструктурных дефектов оксидной керамики Дисперсно-упрочненные волокнистые композиционные материалы Дисперсно-упрочненные композиционные материалы Наноструктурированные поверхности и пленки. Нанокристаллы и нанокластеры Наночастицы. Нанопористые структуры. Нанотрубки и нановолокна. Пластические массы Получение и исследование механических свойств композиционного материала на основе углеродного волокна и эпоксидной смолы Получение композиционных полимерных материалов на основе полистирола и углеродных нанотрубок методом растворения Радиационно-стойкие материалы. Аморфные металлические сплавы Резины. Клеящие материалы. Сверхпроводящие материалы. Материалы со специальными магнитными свойствами Свойства и применение керамических материалов Слоистые композиционные материалы Сплавы с регламентируемым температурным коэффициентом линейного расширения. Сплавы с постоянным модулем упругости. Металлы с памятью формы Этапы и способы изготовления керамических изделий. Методы контроля качества керамических изделий.	РГЗ, разделы 1...4	Экзамен, вопросы 1...80
ПК.11/ПТ способность применять знания об основных типах	з5. знать количественные характеристики основных свойств	Влияние осевого и гидростатического прессования на формирование макроструктурных дефектов	РГЗ, разделы 1...4	Экзамен, вопросы 1...80

современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов	различных металлических, керамических, полимерных и композиционных материалов	оксидной керамики Дисперсно-упрочненные волокнистые композиционные материалы Дисперсно-упрочненные композиционные материалы Наноструктурированные поверхности и пленки. Нанокристаллы и нанокластеры Наночастицы. Нанопористые структуры. Нанотрубки и нановолокна. Пластические массы Получение и исследование механических свойств композиционного материала на основе углеродного волокна и эпоксидной смолы Получение композиционных полимерных материалов на основе полистирола и углеродных нанотрубок методом растворения Радиационно-стойкие материалы. Аморфные металлические сплавы Резины. Клеящие материалы. Сверхпроводящие материалы. Материалы со специальными магнитными свойствами Свойства и применение керамических материалов Слоистые композиционные материалы Сплавы с регламентируемым температурным коэффициентом линейного расширения. Сплавы с постоянным модулем упругости. Металлы с памятью формы Этапы и способы изготовления керамических изделий. Методы контроля качества керамических изделий.		
ПК.11/ПТ	зб. знать закономерности изменения свойств материалов в зависимости от состава, структуры и методов обработки	Влияние осевого и гидростатического прессования на формирование макроструктурных дефектов оксидной керамики Дисперсно-упрочненные волокнистые композиционные материалы Дисперсно-упрочненные композиционные материалы Наноструктурированные поверхности и пленки. Нанокристаллы и нанокластеры Наночастицы. Нанопористые структуры. Нанотрубки и нановолокна. Пластические массы Получение и исследование механических свойств композиционного материала на основе углеродного волокна и эпоксидной смолы Получение композиционных	РГЗ, разделы 1...4	Экзамен, вопросы 1...80

		полимерных материалов на основе полистирола и углеродных нанотрубок методом растворения Радиационно-стойкие материалы. Аморфные металлические сплавы Резины. Клеящие материалы. Сверхпроводящие материалы. Материалы со специальными магнитными свойствами Свойства и применение керамических материалов Слоистые композиционные материалы Сплавы с регламентируемым температурным коэффициентом линейного расширения. Сплавы с постоянным модулем упругости. Металлы с памятью формы Этапы и способы изготовления керамических изделий. Методы контроля качества керамических изделий.		
ПК.11/ПТ	у4. уметь выбирать материалы и технологические процессы для решения задач профессиональной деятельности	Влияние осевого и гидростатического прессования на формирование макроструктурных дефектов оксидной керамики Дисперсно-упрочненные волокнистые композиционные материалы Дисперсно-упрочненные композиционные материалы Наноструктурированные поверхности и пленки. Нанокристаллы и нанокластеры Наночастицы. Нанопористые структуры. Нанотрубки и нановолокна. Пластические массы Получение и исследование механических свойств композиционного материала на основе углеродного волокна и эпоксидной смолы Получение композиционных полимерных материалов на основе полистирола и углеродных нанотрубок методом растворения Радиационно-стойкие материалы. Аморфные металлические сплавы Резины. Клеящие материалы. Сверхпроводящие материалы. Материалы со специальными магнитными свойствами Свойства и применение керамических материалов Слоистые композиционные материалы Сплавы с регламентируемым температурным коэффициентом линейного расширения. Сплавы с	РГЗ, разделы 1...4	Экзамен, вопросы 1...80

		постоянным модулем упругости. Металлы с памятью формы Этапы и способы изготовления керамических изделий. Методы контроля качества керамических изделий.		
--	--	---	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 8 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.10/ПТ, ПК.11/ПТ.

Экзамен в 8 семестре проводится в форме письменного тестирования, варианты теста составляются из вопросов, приведенных в паспорте экзамена, позволяющих оценить показатели сформированности соответствующих компетенций.

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

В 8 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 ПК.10/ПТ, ПК.11/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 «Прогрессивные материалы и технологии», 8 семестр

1. Методика оценки

Экзамен по курсу «Прогрессивные материалы и технологии» проводится в тестовой форме. Допуск к зачету осуществляется в случае выполнения студентом всей программы курса. Студенту предлагается ответить на тест, состоящий из 40 вопросов.

Пример теста для экзамена

1. Для того чтобы повысить т. Кюри в сплавах элинварного типа необходимо:

- а) провести легирование никелем, хромом или магнием и двойную закалку с старением;
- б) провести легирование титаном, алюминием или бериллием и двойную закалку с старением;
- в) провести легирование титаном, алюминием или бериллием и двойную закалку с отпуском.

2. Нитинол это:

- а) сплав титана с никелем эквиатомного состава;
- б) побочный продукт производства полимерных нитей;
- в) композиционный материал на основе никеля.

3. Аморфные материалы это:

- а) класс металлических твердых тел с аморфной структурой, характеризующейся присутствием дальнего порядка и отсутствием ближнего порядка в расположении атомов;
- б) класс неметаллических твердых тел с аморфной структурой, характеризующейся присутствием дальнего порядка и наличием ближнего порядка в расположении атомов;
- в) класс металлических твердых тел с аморфной структурой, характеризующейся отсутствием дальнего порядка и наличием ближнего порядка в расположении атомов.

4. Сверхпроводимость это:

- а) способность материалов не оказывать сопротивления электрическому току при температурах ниже характерной для них критической температуры T_K ;
- б) способность материалов оказывать сопротивления электрическому току при температурах ниже характерной для них критической температуры T_K ;
- в) способность материалов не оказывать сопротивления электрическому току при температурах выше характерной для них критической температуры T_K .

5. Высокую термическую стабильность аморфных материалов обеспечивают:

- а) С и Р;
- б) Zn и S;
- в) В и Si.

6. Прочность дисперсно-упрочненных КМ зависит от:

- а) направления приложения нагрузки;
- б) размера частиц и расстояния между ними;
- в) плотности матрицы.

7. Аморфная структура характеризуется:

- а) наличием ближнего порядка в расположении атомов;
- б) отсутствием дальнего порядка в расположении атомов;

в) присутствием дальнего порядка в расположении атомов.

8. Магнит это:

- а) тело, способное сопротивляться намагничиваемости;
- б) тело, находящееся в магнитном поле;
- в) тело, обладающее собственным магнитным полем.

9. Тонкостенные керамические изделия сложной формы получают:

- а) шликерным литьем;
- б) пластичным формованием выдавливанием;
- в) прессованием под действием сжимающего давления.

10. Перестройка кристаллической структуры диоксида циркония ZrO_2 из тетрагональной в моноклинную сопровождается:

- а) увеличением объема зерен;
- б) уменьшением объема зерен;
- в) ничем не сопровождается.

11. Инвар это:

- а) сплав железа с ниобием;
- б) сплав иридия с никелем;
- в) сплав железа с никелем .

12. Радиационное распухание это:

- а) уменьшение удельного объема стали или сплава, вследствие образования в структуре пор и межузельных атомов при взаимодействии с потоками быстрых нейтронов
- б) увеличение удельного объема стали или сплава, вследствие образования в структуре пор и межузельных атомов при взаимодействии с потоками быстрых нейтронов
- в) снижение плотности стали или сплава, вследствие образования в структуре пор и межузельных атомов при взаимодействии с потоками быстрых нейтронов

13.Эффект памяти формы был открыт:

- а) в Швейцарии в 30-х годах;
- б) в Швеции в 30-х годах;
- в) в СССР в 40-х годах.

14. Магнитострикция это:

- а) явление, заключающееся в том, что при изменении состояния намагниченности тела его объём и линейные размеры изменяются;
- б) явление, заключающееся в том, что при изменении объёма и линейных размеров изменяются намагниченность тела;
- в) явление, заключающееся в том, что при изменении состояния намагниченности тела его объём и линейные размеры не изменяются.

15. Элинвар это:

- а) сплав железа с 36% Ir и 12% V
- б) сплав железа с 36% Nb и 12% Ba
- в) сплав железа с 36% Ni и 12% Cr

16. Основными разработчиками керамических материалов являются:

- а) Корея и Япония
- б) США и Япония
- в) Германия и Китай

17. Введения в керамику волокон из более прочного керамического материала, например карбида кремния SiC способствует:

- а) повышению вязкости разрушения;
- б) снижению вязкости разрушения;
- в) повышению прочности.

18. В дисперсно-упрочненном композиционном материале в качестве наполнителя используются:

- а) дисперсионные клеи;

- б) ультратонкие волокна;
- в) порошки.

19. Физическая величина, характеризующая относительное изменение линейных размеров тела с увеличением температуры на 1 К при постоянном давлении это:

- а) коэффициент линейного теплового расширения;
- б) коэффициент объемного теплового расширения;
- в) коэффициент линейного теплового сужения.

20. Парапроцесс это:

- а) процесс самопроизвольной намагниченности;
- б) снижение абсолютной величины самопроизвольной намагниченности;
- в) возрастание абсолютной величины самопроизвольной намагниченности.

21. Конструкционные материалы под действием облучения испытывают структурные превращения, оказывающие отрицательное влияние, в первую очередь, на:

- а) эстетические показатели;
- б) механические свойства и коррозионную стойкость
- в) уровень ударной вязкости.

22. Аморфообразующие элементы это:

- а) элементы которые добавляют в сплавы переходных металлов для образования аморфной структуры;
- б) элементы имеющие аморфную структуру;
- в) элементы в сплавах переходных металлов.

23. Для повышения механических свойств элинваров используют легирование следующими элементами:

- а) титаном, алюминием или бериллием;
- б) хромом, иридием, молибденом;
- в) никелем, титаном, хромом.

24. Композит это:

- а) неоднородный сплошной материал, состоящий из двух или более компонентов не имеющих четкой границы раздела между ними;
- б) неоднородный сплошной материал, состоящий из двух или более фаз;
- в) неоднородный сплошной материал, состоящий из двух или более компонентов с четкой границей раздела между ними.

25. Керамические материалы плохо работают:

- а) в условиях механических ударов;
- б) при повышенных температурах;
- в) на сжатие.

26. Аморфные сплавы имеют:

- а) высокую пластичность при сжатии и изгибе;
- б) высокую пластичность при растяжении;
- в) низкую теплопроводность.

27. Наивысшую критическую температуру перехода в сверхпроводящее состояние имеет:

- а) натрий Na;
- б) никель Ni;
- в) ниобий Nb.

28. Ферромагнетик это:

- а) вещество, которое намагничивается под действием магнитного поля;
- б) вещество, которое при температуре ниже точки Кюри способно обладать намагниченностью в отсутствие внешнего магнитного поля.
- в) вещество, которое при температуре выше точки Кюри намагничивается под действием магнитного поля.

29. Повышение механических свойств элинваров способствует (термообработка):

- а) одинарная закалка в воду и старение;
- б) двойная закалка в воду и старение;
- в) двойная закалка в воду и отпуск;

30. Коррозионную стойкость аморфных материалов обеспечивают:

- а) Cr и P;
- б) Ni и S;
- в) Mo и Ti.

31. При старении в легированном элинваре происходит выделение следующих дисперсных фаз:

- а) $(\text{FeNb})_3(\text{TiAl})$, Nb_3Ti ;
- б) $(\text{FeNi})_3(\text{TiAl})$, Ni_3Ti ;
- в) $(\text{FeMo})_3(\text{TiAl})$, Mo_3Ti .

32. Для контроля керамических материалов чаще всего используются:

- а) вихретоковая и виброакустическая дефектоскопия;
- б) рентгеновская и ультразвуковая дефектоскопия;
- в) тепловая и магнитная дефектоскопия.

33. Рабочий диапазон температур инвара:

- а) от -100 до $+100$ °C;
- б) от -1000 до $+1000$ °C;
- в) от -500 до $+500$ °C.

34. Для снижения радиационного распухания необходимо:

- а) снизить скорость частиц излучения;
- б) использовать защитные радиационно-непрозрачные покрытия;
- в) легирование титаном и алюминием и модифицирование иттрием и празеодимом.

35. Эффект памяти формы это:

- а) явление восстановления формы под действием внешней нагрузки;
- б) способность материала сохранять форму при происходящих структурных превращениях;
- в) явление самопроизвольного восстановления формы за счет структурного превращения.

36. В результате какой обработки ТКЛР инвара становится максимально близок к нулю:

- а) закалка от 830 °C + закалка от 950 °C + отпуск при 315 °C;
- б) закалка от 830 °C + отпуск при 315 °C + холодная деформация;
- в) закалка от 830 °C + старение 200 °C + холодная деформация.

37. Наибольшую прочность аморфных материалов обеспечивают:

- а) B и C;
- б) S и F;
- в) Cr и Cl.

38. Относительное изменение объема тела, происходящее в результате изменения его температуры на 1 K при постоянном давлении это:

- а) температурный коэффициент линейного расширения;
- б) температурный коэффициент модуля объема;
- в) температурный коэффициент модуля упругости.

39. Наиболее стойкими к радиационному распуханию являются:

- а) дисперсно-твердеющие стали;
- б) элинвары;
- в) латуни.

40. Точка Кюри это:

- а) точка невозврата;
- б) температура при которой ферромагнетики меняют свои свойства;
- в) количество хрома при котором сталь становится дисперсно-твердеющей.

2. Критерии оценки

- Ответ на тест для зачета считается **неудовлетворительным**, если оценка составляет *менее 20 баллов*.
- Ответ на тест для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, оценка составляет *21-27 баллов*.
- Ответ на тест для зачета билет засчитывается на **базовом** уровне, если оценка составляет *28-34 баллов*.
- Ответ на тест для зачета билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если оценка составляет *35-40 баллов*.

3. Шкала оценки

Для оценки достижений студентов в ходе изучения дисциплины применяется балльно-рейтинговая система. Суммарный рейтинг студента в баллах за семестр складывается из оценки его деятельности в течение семестра и оценки, полученной на экзамене в соотношении 60:40. Таким образом, максимальный балл, который может набрать студент в ходе изучения дисциплины в целом, равен 100. Максимальный балл проставляется за качественное и своевременное выполнение работ и требований к ним по всем видам деятельности студентов.

Экзамен считается сданным, если студент набрал на тесте не менее 20 баллов (из 40 возможных).

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Прогрессивные материалы и технологии»

41. Для кристаллического состояния вещества характерны ...

- а) ковкость;
- б) наличие дальнего порядка в расположении частиц;
- в) анизотропия свойств;
- г) высокая электропроводность;
- д) наличие только ближнего порядка в расположении частиц.

42. Основные преимущества титановых сплавов:

- а) высокие прочность и вязкость;
- б) высокая хладостойкость, хорошие антифрикционные свойства;
- в) высокая жаростойкость, хорошие литейные свойства;
- г) хорошая обрабатываемость резанием;
- д) высокая удельная прочность и коррозионная стойкость.

43. Основными методами получения порошка железа являются:

- а) размол в шаровых мельницах и электролиз расплава;
- б) метод испарения – конденсации и центробежное распыление;
- в) межкристаллитная коррозия и размол в вихревых мельницах;
- г) распыление расплава и восстановление оксидов железа;
- д) электролиз растворов и термодиффузионное насыщение.

44. Уменьшение объема пор при спекании прессовки, приводящее к уменьшению линейных размеров, называется...

- а) усадкой;
- б) относительным сужением;
- в) упругим последствием;
- г) ползучестью.

45. Способность металла при нагревании поглощать определенное количество тепла называется...

- а) тепловым расширением;
- б) теплоемкостью;
- в) теплопроводностью.

46. Способность металлов увеличиваться в размерах при нагревании и уменьшаться при охлаждении называют...

- а) теплопроводностью;
- б) теплоемкостью;
- в) тепловым расширением.

47. Пластмассы – это искусственные материалы, основой которых являются...

- а) мономеры;
- б) эластомеры;
- в) полимеры.

48. К газонаполненным пластмассам относятся легкие пластмассы:

- а) поликарбонаты;
- б) пенопласты;
- в) полиимиды;
- г) поропласты.

49. Сплав считается металлическим, если его основу составляют металлические компоненты свыше...

- а) 50%;
- б) 70%;
- в) 67%;
- г) 80%.

50. Композиционные материалы, полученные уплотнением частиц древесины с добавлением связующего или без него, называются:

- а) древопластики;
- б) композиционные древесные пластики;
- в) древесно-слоистые пластики;
- г) древесно-волокнистые пластики.

51. Какие композиционные материалы называют дисперсеноупрочненными?

- а) материалы, упрочненные частицами второй фазы, выделившимися при старении;
- б) материалы, упрочненные полностью растворимыми в матрице частицами второй фазы;
- в) материалы, упрочненные нуль-мерными наполнителями;
- г) материалы, упрочненные одномерными наполнителями.

52. Как зависит прочность дисперсно-упрочненных композиционных материалов от содержания наполнителя?

- а) если наполнитель по прочности превосходит матрицу, то увеличение его содержания приведет к повышению прочности, в противном случае - к понижению;
- б) с увеличением содержания наполнителя прочность растет;
- в) прочность мало зависит от содержания наполнителя, но определяется его дисперсностью;
- г) прочность зависит, в основном, от расстояния между частицами наполнителя и их дисперсности.

53. Как влияет увеличение объемного содержания волокнистого наполнителя на прочность композиционного материала?

- а) прочность не зависит от содержания наполнителя;
- б) влияние на прочность не однозначно;
- в) прочность растет;
- г) прочность снижается.

54. Отсутствие закономерности в расположении атомов характерно для ... состояния

- а) кристаллизованного;
- б) газообразного;

в) жидкого;

г) твердого.

55. Переход из твердого состояния в газообразное без расплавления называется:

а) абляция;

б) сублимация;

в) рекристаллизация.

56. Наполнитель вводят в состав пластмасс для:

а) повышения механических свойств, снижения стоимости, придания тех или иных

б) специфических свойств

в) защиты полимеров от старения

г) облегчения процесса производств.

57. Способность материала сопротивляться разрушению длительное время – это:

а) прочность;

б) надежность;

г) долговечность.

58. Какой из перечисленных легирующих элементов повышает мартенситную точку:

а) хром;

б) ванадий;

в) кобальт;

г) никель.

59. σ_b - это:

а) предел пропорциональности;

б) модуль Юнга;

в) предел прочности.

60. Для снижения радиационного набухания необходимо:

а) снизить скорость частиц излучения;

б) использовать защитные радиационно-непрозрачные покрытия;

в) легирование титаном и алюминием и модифицирование иттрием и празеодимом.

61. Коррозионную стойкость аморфных материалов обеспечивают:

а) Cr и P;

б) Ni и S;

в) Mo и Ti.

62. Триплекс – это:

а) безосколочное стекло;

б) кварцевое стекло;

в) пеностекло;

г) ситалл.

63. Стеклами называют:

а) аморфные полимерные материалы, получаемые при твердении расплава оксидов и других элементов;

б) материалы на основе неорганических соединений, получаемые путем полной или частично управляемой кристаллизации в них;

в) искусственные неорганические поликристаллические материалы, получаемые из сформированных минеральных масс в процессе высокотемпературного спекания;

г) искусственные материалы на основе природных или синтетических высокомолекулярных полимеров.

64. К термореактивным пластмассам относится:

а) текстолит;

б) полистирол;

в) полиэтилен;

г) поливинилхлорид.

65. По химическому составу стекло классифицируют (убрать ненужное):

а) силикатное;

б) боросиликатное;

- в) щелочное;
- г) безщелочное.

66. Физическая величина, характеризующая относительное изменение линейных размеров тела с увеличением температуры на 1 К при постоянном давлении это:

- а) коэффициент линейного теплового расширения;
- б) коэффициент объемного теплового расширения;
- в) коэффициент линейного теплового сужения.

67. Эффект памяти формы это:

- а) явление восстановления формы под действием внешней нагрузки;
- б) способность материала сохранять форму при происходящих структурных превращениях;
- в) явление самопроизвольного восстановления формы за счет структурного превращения.

68. Ситаллы от неорганических стёкол отличаются:

- а) кристаллическим строением;
- б) твёрдостью;
- в) наличием оксидов кальция;
- г) наличием оксидов кремния.

69. Какое количество хрома значительно увеличивает коррозионную стойкость стали:

- а) 13 %;
- б) 10 %;
- в) 5 %.

70. В результате какой обработки ТКЛР инвара становится максимально близок к нулю:

- а) закалка от 830 °С + закалка от 950 °С + отпуск при 315 °С;
- б) закалка от 830 °С + отпуск при 315 °С + холодная деформация;
- в) закалка от 830 °С + старение 200 °С + холодная деформация.

71. Основным легирующим элементом в титановых сплавах является:

- а) Al;
- б) С;
- в) Cu;
- г) Mg.

72. Высокую термическую стабильность аморфных материалов обеспечивают:

- а) С и Р;
- б) Zn и S;
- в) В и Si.

73. Прочность дисперсно-упрочненных КМ зависит от:

- а) направления приложения нагрузки;
- б) размера частиц и расстояния между ними;
- в) плотности матрицы.

74. Переход из твердого состояния в газообразное без расплавления называется:

- а) абляция;
- б) сублимация;
- в) рекристаллизация.

75. Аморфная структура характеризуется:

- а) наличием ближнего порядка в расположении атомов;
- б) отсутствием дальнего порядка в расположении атомов;
- в) присутствием дальнего порядка в расположении атомов.

76. Магнит это:

- а) тело, способное сопротивляться намагничиваемости;
- б) тело, находящееся в магнитном поле;
- в) тело, обладающее собственным магнитным полем.

77. Для снижения радиационного распухания необходимо:

- а) снизить скорость частиц излучения;

- б) использовать защитные радиационно-непрозрачные покрытия;
- в) легирование титаном и алюминием и модифицирование иттрием и празеодимом.

78. Сверхпроводимость это:

- а) способность материалов не оказывать сопротивления электрическому току при температурах ниже характерной для них критической температуры T_K ;
- б) способность материалов оказывать сопротивления электрическому току при температурах ниже характерной для них критической температуры T_K ;
- в) способность материалов не оказывать сопротивления электрическому току при температурах выше характерной для них критической температуры T_K .

79. Высокую термическую стабильность аморфных материалов обеспечивают:

- а) С и Р;
- б) Zn и S;
- в) В и Si.

80. Прочность дисперсно-упрочненных КМ зависит от:

- а) направления приложения нагрузки;
- б) размера частиц и расстояния между ними;
- в) плотности матрицы.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Прогрессивные материалы и технологии», 8 семестр

1. Методика оценки

Тема РГЗ «Прогрессивный материал или технология, современное состояние, перспективы развития»

Цель: ознакомление с прогрессивными материалами и технологиями.

Порядок выполнения задания:

1. Получить рекомендуемую тематику работы;
2. Анализ литературы;
3. Оформить материал пояснительной записки. Объем РГЗ должен составлять 20-25 страниц. К работе должен быть сделан список использованной литературы (20-25 наименований), оформленный по ГОСТ.

4. Защитить РГЗ

Требования по оформлению пояснительной записки: Брошюровка работы должна быть книжной; поля: сверху – 2,0 см, слева – 1,5 см, внизу – 2,0 см, справа – 3,0 см. Шрифт набора текста должен быть 12-14 пунктов. Межстрочный интервал полуторный. Текст должен иллюстрироваться схемами, графиками, рисунками, таблицами. Рисунки могут быть расположены на отдельной странице. Использование сканированных рисунков не допускается. Подрисуночная подпись должна располагаться под рисунком. Нумерация рисунков сквозная. Прежде чем перейти к написанию работы, следует продумать логику изложения, систему аргументов для доказательства главной мысли. Важные рекомендации здесь можно получить, консультируясь с научным руководителем.

2. Критерии оценки

Работа считается выполненной на **пороговом уровне**, если студент освоил теоретический материал, но не смог представить результаты своей работы в виде презентации с публичной защитой. **Оценка 10-12 баллов.**

Работа считается выполненной на **базовом уровне**, если студент освоил теоретический материал и представил свою работу в виде презентации с публичной защитой, но допустил несколько ошибок на защите, привел не достаточно четкую аргументацию своей точки зрения при выборе объекта исследования. **Оценка составляет 13-15 балл.**

Работа считается выполненной на продвинутом уровне, если студент освоил теоретический материал и представил свою работу в виде презентации с публичной защитой, привел достаточно четкую аргументацию своей точки зрения по всем разделам. **Оценка 16-18 баллов.**

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины. Максимальное количество баллов за выполнение РГЗ – 18, минимальное – 10.

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

1. Сплавы элинварного типа.
2. Прогрессивные слоистые композиты.

3. Аддитивные технологии.
4. Аэрогели. Структура и свойства.
5. Методы получения нанопорошковых материалов.