

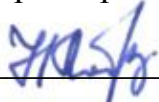
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 Н.В.Лобов

« 27 » декабря 20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: магистратура
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 180 (5)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов
(код и наименование направления)

Направленность: Экспериментальная механика
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является формирование комплекса знаний, умений и навыков, необходимых для применения в материаловедении современных и перспективных материалов.

Задачи учебной дисциплины:

- формирование знаний о структуре и свойствах, технологиях изготовления, применения современных и перспективных материалов, в том числе, наноматериалов;
- формирование умений применять знания о структуре материалов для проектирования материалов с заданными свойствами;
- формирование навыков назначения технологического процесса для производства современных и перспективных материалов с заданными свойствами.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- структуры металлических, керамических, полимерных, композиционных материалов, в том числе наноматериалов;
- свойства различных групп современных и перспективных материалов;
- технологические приемы производства различных групп материалов;
- современные технологии обработки новых материалов;
- области применения новых материалов.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-1	ИД-1ОПК-1	Знать структуру и свойства, технологии изготовления, применение современных и перспективных функциональных материалов, в том числе, наноматериалов	Знает фундаментальные знания в области материаловедения; содержание естественнонаучных и математических дисциплин, составляющих теоретическую основу модулей профильной подготовки	Контрольная работа

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-1	ИД-2ОПК-1	Уметь применять знания о структуре материалов для проектирования материалов с заданными свойствами	Умеет решать профессиональные задачи в области материаловедения, используя фундаментальные знания; применять фундаментальные знания для решения задач в междисциплинарных областях профессиональной деятельности; использовать фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач.	Защита лабораторной работы
ОПК-1	ИД-3ОПК-1	Владеть навыками выбора технологического процесса создания и обработки новых материалов	Владеет навыками моделирования и внедрения в производство технологических процессов создания и обработки материалов с учетом экономических факторов и в соответствии с требованиями экологической и промышленной безопасности; организации и выполнения экспериментальных исследований на современном уровне	Экзамен
ОПК-2	ИД-1ОПК-2	Знать основы проектирования технологических процессов изготовления, применение современных и перспективных функциональных материалов, в том числе, наноматериалов	Знает основы проектирования технологических процессов, используемых в профессиональной деятельности.	Контрольная работа
ОПК-2	ИД-2ОПК-2	Уметь формулировать требования к материалам для заданных условий их эксплуатации	Умеет разрабатывать и оформлять научно-техническую, проектную, служебную документацию с учетом требований нормоконтроля и соблюдением требований ГОСТ; выбрать и	Защита лабораторной работы

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			применять инновационные методы и технологии проектирования в профессиональной деятельности	
ОПК-2	ИД-3ОПК-2	Владеть навыками выбора схемы технологического процесса и назначения его параметров для создания и обработки новых материалов с заданными свойствами	Владеет навыками сбора исходных данных для составления технического задания на проектирование технологического процесса создания материалов и их обработки с целью достижения требуемого уровня физико-химических свойств; приведением в соответствие требованиям и нормам стандартов разработанную документацию, формированием и оформлением отчётов, с соблюдением требований ГОСТ	Экзамен
ПКО-3	ИД-1ПКО-3	Знать способы получения металлических, керамических, полимерных, композиционных материалов	Знает основные типы и области применения перспективных функциональных материалов, основные закономерности механического поведения материалов, модели механического поведения материалов и комплекс механических характеристик материалов, основные технологии производства перспективных порошковых материалов различного функционального назначения;	Контрольная работа
ПКО-3	ИД-2ПКО-3	Уметь прогнозировать процессы, происходящие в материалах при определенных видах обработки	Умеет выбирать методы исследования современных и перспективных материалов, проводить анализ экспериментальных	Защита лабораторной работы

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			данных с целью выбора или разработки соответствующих реологических моделей, использовать перспективные методы производства материалов для достижения заданных свойств материалов;	
ПКО-3	ИД-3ПКО-3	Владеть http://academic.port.al.pstu.ru/App_Themes/Spring/Images/transparent.png навыками выбора оптимальных способов получения и обработки материалов	Владеет навыками выбора оптимальных способов получения функциональных металлических, керамических, полимерных, композиционных материалов; навыками исследования структуры и свойств порошковых материалов; оценивания возможности применения материалов для изготовления изделия с требуемым функциональным назначением на основе знаний о физических и химических процессах, протекающих в материалах при их обработке и модификации.	Экзамен

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		1
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	63	63
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	12	12
- лабораторные работы (ЛР)	18	18
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	27	27
- контроль самостоятельной работы (КСР)	6	6
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	81	81
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен	36	36
Дифференцированный зачет		
Зачет		
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	180	180

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
1-й семестр				
Металлические материалы	4	6	6	18
Основные свойства, принципы выбора и физико-химические принципы конструирования новых материалов. Жаропрочные сплавы. Сплавы с памятью формы. Метастабильные стали. Наноматериалы.				
Керамические материалы	2	4	6	22
Функциональная керамика. Сверхтвердые и углеродные материалы. Жидкие кристаллы.				
Композиционные материалы	4	4	6	20
Основы государственной системы стандартизации. Сравнение государственных и зарубежных стандартов механических испытаний.				
Полимерные материалы	2	4	9	21
Композиты. Углерод-углеродные композиты.				
ИТОГО по 1-му семестру	12	18	27	81
ИТОГО по дисциплине	12	18	27	81

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Структура и свойства современных технических материалов.
2	Изучение структуры и свойств современных и перспективных материалов, технологий изготовления (экскурсия на выставку НЦПМ).
3	Структура и свойства функциональных металлических материалов.
4	Аддитивное производство.
5	Структура и свойства функциональных керамических материалов.
6	Функциональные полимерные композиционные материалы.
7	Современные технологии и материалы предприятия авиационной промышленности.

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Исследование характеристик и пористой структуры фильтров.
2	Изучение структуры нанопокровов с помощью атомно-силового учебного лабораторного комплекса «Фемтоскан».
3	Изучение функциональных свойств композиционных материалов на основе меди.
4	Исследование влияния характеристик армирующих компонентов на прочность полимерного композиционного материала.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Курганова Ю. А. Конструкционные металломатричные композиционные материалы : учебное пособие для вузов / Ю. А. Курганова, А. Г. Колмаков. - Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015.	5
2	Средства технологического оснащения машиностроительного производства. - Старый Оскол: , ТНТ, 2015. - (Инженерные основы современных технологий : учебник для вузов : в 2 ч.; Ч. 1).	15
3	Технологии изготовления изделий. - Старый Оскол: , ТНТ, 2015. - (Инженерные основы современных технологий : учебник для вузов : в 2 ч.; Ч. 2).	15
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Богданович В. И. Применение материалов с эффектом памяти формы в производстве летательных аппаратов : учебное пособие / В. И. Богданович, Н. П. Родин, О. В. Ломовской. - Самара: Изд-во СГАУ, 2007.	2
2	Крахин О. И. Сплавы с памятью. Технология и применение : учебник для вузов / О. И. Крахин, А. П. Кузнецов, М. Г. Косов. - Старый Оскол: ТНТ, 2011.	2
3	Кульметьева В. Б. Керамические материалы: получение, свойства, применение : учебное пособие / В. Б. Кульметьева, С. Е. Порозова. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2009.	22
4	Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов : конспект лекций : учебное пособие для вузов / С. А. Оглезнева [и др.]. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013.	5
5	Новые композиционные и керамические материалы : учебное пособие / В. А. Жилиев [и др.]. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2010.	20
6	Оглезнева С. А. Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов : учебное пособие для вузов / С. А. Оглезнева. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012.	5

2.2. Периодические издания		
1	Материаловедение : Лабораторный практикум / В. Е. Гордиенко [и др.]. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016.	
2	Материаловедение : научно-технический и производственный журнал / Наука и технологии. - Москва: Наука и технологии, 1997 - .	
3	Перспективные материалы : журнал / Российская академия наук; Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова; Московский государственный институт электроники и математики; Московский государственный индустриальный университет. - Москва: Интерконтакт Наука, 1995 - .	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Черепяхин А. А. Технологические процессы в машиностроении / Черепяхин А. А., Кузнецов В. А. - Санкт-Петербург: Лань, 2017.	http://elib.pstu.ru/Record/lan93783	локальная сеть; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows XP (подп. Azure Dev Tools for Teaching до 27.02.2022)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных Scopus	https://www.scopus.com/
База данных Web of Science	http://www.webofscience.com/

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Весы	1
Лабораторная работа	Пресс П-125	1
Лабораторная работа	Прибор для измерения электропроводности	1
Лабораторная работа	Разрывная машина	1
Лабораторная работа	СЗМ «Femtoscan»	1
Лабораторная работа	Твердомер ТБ 5004	1
Лабораторная работа	Установка определения проницаемости	1
Лекция	Ноутбук	1
Лекция	Проектор	1
Практическое занятие	Ноутбук	1
Практическое занятие	Проектор	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе
