

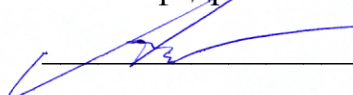
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Политехнический институт
Кафедра «Машиностроение и материаловедение»

Утверждено на заседании кафедры
«Машиностроение и материаловедение»
«30» января 2023 г., протокол № 6

Зав. кафедрой МиМ

 А.В. Анцев

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Материаловедение современных и перспективных материалов»**

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы магистратуры**

по направлению подготовки
22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

с направленностью (профилем)
**Материаловедение, технологии получения и обработка металлических ма-
териалов со специальными свойствами**

Формы обучения: очная, очно-заочная

Идентификационный номер образовательной программы: 220401-01-23

Тула 2023 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчик:

Новикова Елена Юрьевна, доц. каф. МиМ, к.т. н.
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) является формирование у студентов знаний, умений и навыков в указанной области, необходимых в процессе дальнейшего обучения и последующей практической деятельности по специальности

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- усвоение будущими специалистами знаний о строении и свойствах монокристаллических, аморфных, тугоплавких материалов и материалов с высокой удельной прочностью, используемых в качестве конструкционных;
- знакомство студентов с перспективными технологиями производства и обработки полуфабрикатов и изделий из этих материалов и наиболее распространенными областями их применения.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина (модуль) относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина (модуль) изучается в 3 семестре.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

- 1) особенности методик исследований, испытаний и диагностики современных материалов (код компетенции – ПК-14, код индикатора – ПК-14.1);
- 2) основные виды неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов (код компетенции – ПК-14, код индикатора – ПК-14.1);
- 3) принципы влияния микро- и наномасштаба на механические, физические, поверхностные и другие свойства материалов (код компетенции – ПК-14, код индикатора – ПК-14.1)

Уметь:

- 1) использовать физические и химические основы, принципы и методики исследований, испытаний и диагностики веществ и материалов (код компетенции – ПК-14, код индикатора – ПК-14.2);
- 2) осуществлять самостоятельный выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности (код компетенции – ПК-14, код индикатора – ПК-14.2);
- 3) применять на практике знания о взаимосвязи физических и химических свойств материалов и явлений, протекающих в них, с технологическими процессами производства,

обработки и переработки материалов и их эксплуатационной надежностью и долговечностью (код компетенции – ПК-14, код индикатора – ПК-14.2);

Владеть:

1) навыками комплексного подхода к исследованию материалов и технологий их обработки и модификации, включая стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и процессов (код компетенции – ПК-14, код индикатора – ПК-14.3);

2) навыками выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения (код компетенции – ПК-14, код индикатора – ПК-14.3);

3) методиками создания и получения материалов с заданными свойствами (код компетенции – ПК-14, код индикатора – ПК-14.3).

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
3	Э, КР	4	180	12	12	12	-	3	0,5	104,5
Очно-заочная форма обучения										
3	Э, КР	4	144	14	14	14	-	3	0,5	98,5

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КР – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

4.2 Содержание лекционных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
3 семестр	
1	Принципы создания новых материалов.
2	Области применения и получение современные керамических материалов
3	Методы получения и применение микро- и мезопористых материалов

№ п/п	Темы лекционных занятий
4	Свойства и применение нанокompозитов.
5	Способы выращивания моно- и нанокристаллов, их применение.
6	Аморфные ферромагнетики. Практическое применение аморфных сплавов.
7	Структурные теории стеклообразования. Различные модели стеклообразователей.
8	Термообработка стекла для получения ситаллов. Применение ситаллов.
9	Особенности стеклообразного, вязкотекучего, кристаллического и высокоэластичного состояния полимеров.
10	Синтетические эластомеры, каучук, резина. Рекомендации по использованию пластмасс в машиностроении.
11	Применение пленочных технологий.

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
3 семестр	
1	Принципы создания новых материалов.
2	Области применения и получение современные керамических материалов
3	Методы получения и применение микро- и мезопористых материалов
4	Свойства и применение нанокompозитов.
5	Способы выращивания моно- и нанокристаллов, их применение.
6	Аморфные ферромагнетики. Практическое применение аморфных сплавов.
7	Структурные теории стеклообразования. Различные модели стеклообразователей.
8	Термообработка стекла для получения ситаллов. Применение ситаллов.
9	Особенности стеклообразного, вязкотекучего, кристаллического и высокоэластичного состояния полимеров.
10	Синтетические эластомеры, каучук, резина. Рекомендации по использованию пластмасс в машиностроении.
11	Применение пленочных технологий.

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
3 семестр	
1	Поиск и исследование тонкопленочных материалов со свойствами мультиферроиков
2	Синтез и исследование физико-химических свойств ионных сит
3	Синтез и диагностика кристаллов для конвертирования лазерного излучения в излучение УФ диапазона

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
3 семестр	

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
1	Поиск и исследование тонкопленочных материалов со свойствами мультиферроиков
2	Синтез и исследование физико-химических свойств ионных сит
3	Синтез и диагностика кристаллов для конвертирования лазерного излучения в излучение УФ диапазона

4.4 Содержание лабораторных работ

Очная форма обучения

№ п/п	Наименования лабораторных работ
3 семестр	
1	Определение твердости высокопрочных материалов
2	Кристаллизация. Ее влияние на структуру и свойства
3	Термическая обработка алюминиевых сплавов

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименования лабораторных работ
3 семестр	
1	Определение твердости высокопрочных материалов
2	Кристаллизация. Ее влияние на структуру и свойства
3	Термическая обработка алюминиевых сплавов

4.5 Содержание клинических практических занятий

Очная форма обучения

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой

Очно-заочная форма обучения

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
3 семестр	
1	Подготовка к лабораторным работам
2	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям
3	Работа с периодической литературой по дисциплине
4	Выполнение курсовой работы

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
5	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
3 семестр	
1	Подготовка к лабораторным работам
2	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям
3	Работа с периодической литературой по дисциплине
4	Выполнение курсовой работы
5	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
7 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	5
		Работа на практических (семинарских) занятиях	15
		Выполнение и защита лабораторной работы № 1	5
		Выполнение и защита лабораторной работы № 2	5
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	5
		Работа на практических (семинарских) занятиях	15
		Выполнение лабораторной работы № 3	5
		Выполнение лабораторной работы № 4	5
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Экзамен		40 (100*)
	Защита курсовой работы		100

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Очно-заочная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
7 семестр			
Текущий контроль	Первый рубежный	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
успеваемости	контроль	Посещение лекционных занятий	5
		Работа на практических (семинарских) занятиях	15
		Выполнение и защита лабораторной работы № 1	5
		Выполнение и защита лабораторной работы № 2	5
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	5
		Работа на практических (семинарских) занятиях	15
		Выполнение лабораторной работы № 3	5
		Выполнение лабораторной работы № 4	5
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Экзамен		40 (100*)
	Защита курсовой работы		100

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Шкала соответствия оценок в стобальной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
Стобальная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется аудитория, оснащенная видеопроектором, настенным экраном; лаборатория, оснащенная прибором для измерения температуры, твердомерами, станком для приготовления микрошлифа; оборудованием для проведения термической обработки и определения механических свойств, металлографическими микроскопами.

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Физическое материаловедение : учебник для вузов : в 7 т. / НИЯУ МИФИ ; под общ. ред. Б. А. Калина .— 2-е изд., перераб. / Г. Н. Елманов [и др.] .— Москва, 2012 .— 763 с.
2. Абрикосов, А. А. Основы теории металлов : учеб. пособие / А. А. Абрикосов .— М. : Физматлит, 2010 .— 599 с.
3. Технология конструкционных материалов (Технологические процессы в машиностроении) : учебник для вузов : в 4 ч. / под общ. ред. Э. М. Соколова, С. А. Васина, Г. Г. Дубенского .— Тула : Изд-во ТулГУ, 2007. Ч. 1: Машиностроительные материалы / Е. М. Гринберг, Г. В. Маркова, В. А. Алферов .— 2007 .— 475 с.
4. Гуляев, А. П. Металловедение : учебник для вузов / А. П. Гуляев, А. А. Гуляев .— 7-е изд., перераб. и доп. — М. : Альянс, 2011 .— 644 с.
5. Солнцев, Ю.П. Специальные материалы в машиностроении : учебник / Ю.П. Солнцев, Е.И. Пряхин, В.Ю. Пириайнен. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 664 с. — ISBN 978-5-8114-3921-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118630> (дата обращения: 06.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2 Дополнительная литература

1. Лякишев, Н.П. Получение и физико-механические свойства объемных нанокристаллических материалов / Н.П.Лякишев, М.И.Алымов.— М. : ЭЛИЗ, 2007 .— 148с.
2. Наноструктурные покрытия / под ред. А. Кавалейро; Д. де Хоссона; пер. с англ. А. В. Хачояна; под ред. Р. А. Андриевского .— Москва : Техносфера, 2011 .— 750 с.
3. Брандон, Д. Микроструктура материалов. Методы исследования и контроля : учеб.пособие / Д.Брандон, У.Каплан; пер.с англ.под ред.С.Л.Баженова,О.В.Егоровой .— М. : Техносфера, 2006 .— 384с.
4. Пул Ч., мл. Нанотехнологии : учеб.пособие / Ч.Пул - мл., Ф.Оуэнс; пер.с англ.под ред. Ю.В.Головина; доп.В.В.Лучина .— 2-е изд.,доп. — М. : Техносфера, 2006 .— 336с.
5. Лякишев, Н.П. Получение и физико-механические свойства объемных нанокристаллических материалов / Н.П.Лякишев, М.И.Алымов; РАН, Ин-т металлургии и материаловедения им. А.А.Байкова .— М. : ЭЛИЗ, 2007 .— 148с.
6. Металловедение и термическая обработка металлов : научно-технический и производственный журнал.— На рус. яз.- Выходит 12 раз в год.-Россия.— М. : Машиностроение.— ежемесячно.
7. Физика металлов и металловедение / РАН.—На рус. яз. - Выходит 12 раз в год.- М. : Наука.— ежемесячно.
- 8.Сталь: международный научно-технический и производственный журнал / Международный союз металлургов.— На рус. яз. - Выходит 12 раз в год.- М. : ООО "ИнтерметИнжиниринг". — ежемесячно.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Нанотехнологическое сообщество // Режим доступа: <http://www.nanometer.ru/> //, свободный. — Загл. с экрана.
2. Видеолекции по актуальным вопросам современного материаловедения // Режим доступа: <http://univertv.ru/video/fizika/materialovedenie/?mark=science1> //, свободный. — Загл. с экрана.

3. База данных микроструктур металлов и сплавов «Микроструктура» // Режим доступа <http://microstructure.ru/> //, свободный. – Загл. с экрана.
4. <https://e.lanbook.com/> - ЭБС «Лань», доступ авторизованный
5. <https://urait.ru/> - Образовательная платформа «Юрайт», доступ авторизованный
6. <https://www.iprbookshop.ru/> - Цифровой образовательный ресурс IPR SMART, доступ авторизованный
7. <https://tsutula.bookonlime.ru/> - ЭБС ТулГУ «BookOnLime» учебные издания ТулГУ по всем дисциплинам, доступ авторизованный.
8. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» , доступ свободный.
9. <https://www.elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLibrary.ru, доступ свободный

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Текстовый редактор (например, Microsoft Word, OpenOffice Writer, Лексикон и т.д.);
2. Векторные редакторы (например, LibreOffice Draw и Inkscape);
3. Программы для создания архивов (например, WinRar, Атлансис Архиватор и т.д.);
4. Пакет офисных приложений «МойОфис».

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. База данных о материалах “Total Materia”.