

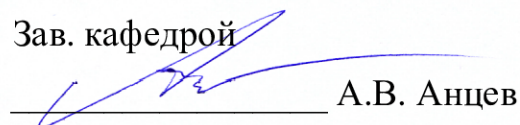
МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

**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


_____ А.В. Анцев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Интеллектуальные материалы и технологии»

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

**по направлению подготовки
22.04.02 Металлургия**

**с направленностью (профилем)
Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов**

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 220402-01-22

Тула 2023 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчик:

Маркова Галина Викторовна проф. каф. МиМ, д.т.н., доцент
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

_____ () _____

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) является формирование у выпускников магистратуры комплекса знаний, умений и навыков, необходимых для эффективной работы в научно-исследовательской, технологической и аналитической областях деятельности, связанной с разработкой и внедрением новейших интеллектуальных материалов и систем..

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- получение представлений об интеллектуальных материалах, принципах их использования в устройствах, способных реагировать на изменение внешних условий и условий эксплуатации;
- ознакомление студентов со свойствами и строением интеллектуальных материалов и с методами их обработки.
- ознакомление с примерами применения интеллектуальных материалов в передовых наукоемких областях техники и технологии.

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) основные направления использования новейших достижений металлургии и материаловедения в области технологии создания интеллектуальных систем (код компетенции ПК-15; код индикатора ПК-15.1);

Уметь:

- 1) прогнозировать свойства материалов в зависимости от их состава и структуры; использовать современные материалы и технологии обработки для совершенствования процессов управления объектами (код компетенции ПК-15; код индикатора ПК-15.2);

Владеть

- 1) методологией разработки и использования интеллектуальных материалов для новых технических решений (код компетенции ПК-15; код индикатора ПК-15.3)

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	ДЗ	4	144		12				0,25	131,75
Итого	–	4	144		12				0,25	131,75

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

4.2 Содержание лекционных занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
3 семестр	
1	Понятие об интеллектуальных материалах. Междисциплинарный подход к разработке интеллектуальных изделий.
2	Интеллектуальное изделие, как единство датчиков (сенсоров) и приводов (преобразователей).
3	Состав, структура, свойства сплавов с эффектом памяти формы.
4	Физические основы эффекта памяти формы.
5	Структура и свойства материалов с сильным магнитострикционным эффектом и их использование в интеллектуальных изделиях.
6	Примеры использования интеллектуальных материалов в технике и медицине.

4.4 Содержание лабораторных работ

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
3 семестр	
1	Подготовка к практическим (семинарским) работам
2	Самостоятельное изучение темы «Использование пьезоэлектрического эффекта в интеллектуальных устройствах».
3	Самостоятельное изучение темы «Системы датчиков для измерения деформаций, температур, напряжений».
4	Самостоятельное изучение темы «Использование сплавов с памятью формы в качестве элементов механических приводов в интеллектуальных системах».
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
3 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Работа на практических (семинарских) занятиях	15
		Контрольные мероприятия	15
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Работа на практических (семинарских) занятиях	15
		Контрольные мероприятия	15
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет		40 (100*)

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

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

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
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:

- аудитории для проведения занятий, оснащенная доской и средствами для демонстрации презентаций;
- компьютерный класс, оснащенный офисными программами, содержащими текстовые редакторы, электронные таблицы, средства создания презентаций и т.д.;

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

7.1 Основная литература

1. Уорден К. Новые интеллектуальные материалы и конструкции. М.: Техносфера, 2006. – 224 с.
2. Сплавы системы Mn-Cu: Структура, свойства / В.А. Удовенко, Г.В. Маркова, Р.Н. Ростовцев. — Тула: Гриф и К, 2005. — 152 с.
3. Физическое материаловедение : учебник для вузов : в 7 т. / НИЯУ МИФИ ; под общ. ред. Б. А. Калина. — 2-е изд., перераб. — Т. 5: Материалы с заданными свойствами / М. И. Алымов [и др.] Москва, 2012. 700 с.
4. Гуляев, В.П. Специальный раздел механики. Деформации и разрушение стальных изделий : учебное пособие / В.П. Гуляев. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 232 с. — ISBN 978-5-8114-2672-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/95138>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2 Дополнительная литература

1. Золотухин И.В., Калинин Ю.Е., Стогней О.В. Новые направления физического материаловедения. Воронеж: Изд-во Воронежского гос. ун-та, 2000. – 360 с.
2. Брандон Д., Каплан У. Микроструктура материалов. Методы исследования и контроля. М.: Техносфера, 2004. – 384 с.
3. Сплавы с эффектом памяти формы/ Пер. с японск.; Под ред. Х.Фунакубо. - М.: Металлургия, 1990.-224 с.
4. Эффекты памяти формы и их применение в медицине/В.Э.Гюнтер, В.И.Итин, Л.А.Монасевич и др.-Новосибирск: Наука.Сиб.отд-ние,1992.-742 с.
5. Металловедение и термическая обработка металлов. - М: Машиностроение. – На рус.яз. Выходит 12 раз в год. – Россия. – ежемесячно. –ISSN 0026-0819.
6. Материаловедение: научно-технический и производственный журнал. – М.: ООО «Наука и технология». - На рус.яз. Выходит 12 раз в год. – Россия. – ежемесячно. –ISSN 1684-579 X.
7. Заводская лаборатория, Диагностика материалов. – М.: ТЕСТ-ЗЛ. - На рус.яз. Выходит 12 раз в год. – Россия. – ежемесячно. – ISSN 1028-6861.

8. Materials Today. - Kidlington. Elsevier Ltd. –На англ. яз. Выходит 12 раз в год. - УК.- ежемесячно 2004-2007 гг.
Электронная версия периодических изданий
9. Физика металлов и металловедение /РАН. – М.: Наука. - На рус.яз. Выходит 12 раз в год. – Россия. – ежемесячно. – ISSN 0015-3230 (электрон)
10. Осинцев, О.Е. Медь и медные сплавы. Отечественные и зарубежные марки : справочник / О.Е. Осинцев, В.Н. Федоров. — 2-е изд. — Москва : Машиностроение, 2016. — 360 с. — ISBN 978-5-9907638-3-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107161>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

1. Электронный читальный зал «БИБЛИОТЕХ»: учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам.- Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/>, по паролю.- Загл. с экрана
2. ЭБС [IPRBooks](http://www.iprbookshop.ru/) универсальная базовая коллекция изданий. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>, по паролю.- Загл. с экрана
3. ЭБС [издательства «Юрайт»](http://biblio-online.ru/).- Режим доступа: <http://biblio-online.ru>, по паролю.- Загл. с экрана.
4. Научная Электронная Библиотека [eLibrary](http://elibrary.ru/) - библиотека электронной периодики.- Режим доступа: <http://elibrary.ru/> , по паролю.- Загл. с экрана.
5. НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа, режим доступа <http://cyberleninka.ru/> ,свободный.- Загл. с экрана.
6. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <http://window.edu.ru>. - Загл. с экрана.

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 Microsoft Word;
2. Программа подготовки презентаций Microsoft PowerPoint;
3. Пакет офисных приложений «МойОфис».

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. База данных материалов <https://www.totalmateria.com>
2. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Консорциум Кодекс.