

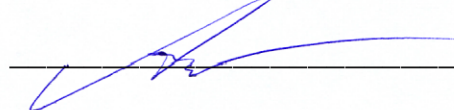
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Заведующий кафедрой

 А. В. Анцев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Материалы с особыми свойствами»

**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:

Сержантова Галина Валериевна, доц. каф. МиМ, к.т.н., доц.
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) является знакомство с современными представлениями о структуре и комплексах эксплуатационных и технологических свойств, а также с принципами конструирования изделий из этих материалов и областями возможного и эффективного применения некоторых материалов с особыми свойствами: с эффектом памяти формы, пористых материалов, сорбентов водорода и др.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- приобретение системы знаний о материалах с особыми свойствами, иметь представления о методах их получения, изучения структуры и областях применения.
- освоение методов анализа эксплуатационных и технологических свойств материалов для их рационального применения в заданных условиях эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности при разработке высокотехнологичных процессов

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 типы неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов (код компетенции – ПК-10, код индикатора – ПК-10.1);

Уметь:

- 1) проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий (код компетенции – ПК-10, код индикатора – ПК-10.2);

Владеть:

- 1) методами анализа эксплуатационных свойств и иметь представление о перспективах применения новых прогрессивных материалов с особыми свойствами (код компетенции – ПК-10, код индикатора – ПК-10.3);

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 | 24 | | | 0,25 | 107,75 |
| Итого | – | 4 | 144 | | 12 | 24 | | | 0,25 | 107,75 |
| Очно-заочная форма обучения | | | | | | | | | | |
| 3 | ДЗ | 4 | 144 | | 14 | 14 | | | 0,25 | 115,75 |
| Итого | – | 4 | 144 | | 14 | 14 | | | 0,25 | 115,75 |

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

Очная форма обучения

| № п/п | Темы практических (семинарских) занятий |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 семестр | |
| 1 | Сорбенты водорода: способы хранения водорода; общие характеристики сорбентов водорода; классификация интерметаллических соединений - сорбентов водорода |
| 2 | Пористые материалы и изделия: фильтры и пеноматериалы; фрикционные изделия; антифрикционные порошковые изделия |
| 3 | Демпфирующие материалы: основные группы сплавов высокого демпфирования; применение сплавов высокого демпфирования в промышленности |
| 4 | Сплавы с эффектом памяти формы: классификация и выбор сплавов; технология получения сплавов с эффектом памяти формы; применение сплавов с эффектом памяти формы в технике и медицине |

Очно-заочная форма обучения

| № п/п | Темы практических (семинарских) занятий |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 семестр | |
| 1 | Сорбенты водорода: способы хранения водорода; общие характеристики сорбентов водорода; классификация интерметаллических соединений - сорбентов водорода |
| 2 | Пористые материалы и изделия: фильтры и пеноматериалы; фрикционные изделия; антифрикционные порошковые изделия |
| 3 | Демпфирующие материалы: основные группы сплавов высокого демпфирования; применение сплавов высокого демпфирования в промышленности |
| 4 | Сплавы с эффектом памяти формы: классификация и выбор сплавов; технология получения сплавов с эффектом памяти формы; применение сплавов с эффектом памяти формы в технике и медицине |

4.4 Содержание лабораторных работ

Очная форма обучения

| № п/п | Наименования лабораторных работ |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 семестр | |
| 1 | Термическое расширение материалов. Определение величины температурного коэффициента линейного расширения (тклр) |
| 2 | Плотность материалов и методы её определения |
| 3 | Макроанализ металлов и сплавов |
| 4 | Изучение основных свойств металлических порошков |
| 5 | Определение гранулометрического состава порошков микроскопическим методом |
| 6 | Определение эффективной глубины упрочненного слоя |

Очно-заочная форма обучения

| № п/п | Наименования лабораторных работ |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 семестр | |
| 1 | Термическое расширение материалов. Определение величины температурного коэффициента линейного расширения (тклр) |
| 2 | Макроанализ металлов и сплавов |
| 3 | Изучение основных свойств металлических порошков |
| 4 | Определение гранулометрического состава порошков микроскопическим методом |

4.5 Содержание клинических практических занятий

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 |
|----------|-------------------------------------|
|----------|-------------------------------------|

| № п/п | Виды и формы самостоятельной работы |
|------------------|--------------------------------------------------------|
| 3 семестр | |
| 1 | Подготовка к практическим (семинарским) работам |
| 2 | Подготовка к лабораторным работам |
| 3 | Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение |

Очно-заочная форма обучения

| № п/п | Виды и формы самостоятельной работы |
|------------------|--------------------------------------------------------|
| 3 семестр | |
| 1 | Выполнение контрольно-курсовой работы |
| 2 | Подготовка к практическим (семинарским) работам |
| 3 | Подготовка к лабораторным работам |
| 4 | 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 (семинарных) занятиях | 5 |
| | | Выполнение лабораторных работ | 5 |
| | | Контрольные мероприятия | 20 |
| | | Итого | 30 |
| | Второй рубежный контроль | Оцениваемая учебная деятельность обучающегося: | |
| | | Работа на практических (семинарных) занятиях | 5 |
| | | Выполнение лабораторных работ | 5 |
| | | Контрольные мероприятия | 20 |
| | | Итого | 30 |
| Промежуточная аттестация | Дифференцированный зачет | | 40 (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 |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--|--------------------------------|
| 3 семестр | | | |
| Текущий контроль успеваемости | Оцениваемая учебная деятельность обучающегося: | | |
| | Работа на практических(семинарских) занятиях | | 20 |
| | Выполнение контрольно-курсовой работы | | 20 |

| Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося | | Максимальное количество баллов |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|
| | Выполнение лабораторной работы №1 | 5 |
| | Выполнение лабораторной работы №2 | 5 |
| | Выполнение лабораторной работы №3 | 5 |
| | Выполнение лабораторной работы №4 | 5 |
| | Итого | 60 |
| Промежуточная аттестация | Дифференцированный зачет | 40 (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:

- Для проведения практических занятий по дисциплине требуется стандартная аудитория оснащенная мультимедийным проектором, ноутбуком, настенным экраном;
- Для проведения лабораторных занятий по дисциплине требуется: электропечь СНВЛ, прибор измерительный универсальный ТР-2140, релаксатор.

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

7.1 Основная литература

1. Колачёв Б. А. Металловедение и термическая обработка цветных металлов и сплавов : учебник для вузов / Б. А. Колачев, В. И. Елагин, В. А. Ливанов.— 4-е изд., перераб. и доп. — М. : МИСИС, 2005. – 432 с.
2. Комаров О. С. Технология конструкционных материалов / О. С. Комаров [и др.]; под общ. ред. О. С. Комарова. - Минск: Новое знание, 2005. – 560 с.
3. Москалёв П. В. Математическое моделирование пористых структур / П. В. Москалёв, В. В. Шитов .— М. : ФИЗМАТЛИТ, 2007. — 120 с.;
4. Гринберг Е. М., Маркова Г. В., Алферов В. А. Технологические процессы в машиностроении (Технология конструкционных материалов): учебник

для студентов машиностроительных специальностей вузов: в 4 ч. Ч. 1. Машиностроительные материалы: - М.: - Тула: Изд-во ТулГУ, 2007. - 475 с.

5. Механическая спектроскопия и демпфирующая способность металлов и сплавов: учеб. пособие / С. А. Головин; ТулГУ. — Тула: Изд-во ТулГУ, 2006. — 76 с.

6. Солнцев, Ю.П. Специальные материалы в машиностроении: учебник / Ю.П. Солнцев, Е.И. Пряхин, В.Ю. Пиирайнен. — 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. Голубцова, Е. С. Основы научных исследований в порошковой металлургии и сварке : учеб. пособие для вузов / Е. С. Голубцов [и др.]; Белорусский нац. техн. ун-т.— Минск, 2008 . – 240 с.

2. Машиностроение. Энциклопедия. Машиностроение. Цветные металлы и сплавы. Композиционные металлические материалы. Т. II-3/ И.Н. Фридляндер [и др.]; Под общ. ред. И.Н. Фридляндер. 2001. - 800 с.

3. Ржевская С. В. Материаловедение : учебник для вузов / С. В. Ржевская. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Логос, 2006 . – 424 с.

4. Материаловедение и термическая обработка металлов. - М: Машиностроение. – На рус.яз. Выходит 12 раз в год. – Россия. – ежемесячно. –ISSN 0026-0819.

5. 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.

6. Физика металлов и материаловедение /РАН. – М.: Наука. - На рус.яз. Выходит 12 раз в год. – Россия. – ежемесячно. – ISSN 0015-3230 (электрон)

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

1. <https://e.lanbook.com/> - ЭБС «Лань», доступ авторизованный
2. <https://urait.ru/> - Образовательная платформа «Юрайт», доступ авторизованный
3. <https://www.iprbookshop.ru/> - Цифровой образовательный ресурс IPR SMART, доступ авторизованный
4. <https://tsutula.bookonlime.ru/> - ЭБС ТулГУ «BookOnLime» учебные издания ТулГУ по всем дисциплинам, доступ авторизованный
5. <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12> - Политематическая база данных периодических изданий East View, доступ авторизованный
6. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» , доступ свободный
7. <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 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. <https://www.totalmateria.com>