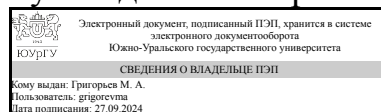


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



М. А. Григорьев

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.О.21 Материаловедение  
**для направления** 15.03.06 Мехатроника и робототехника  
**уровень** Бакалавриат  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Электропривод, мехатроника и электромеханика

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1046

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.



М. А. Григорьев

Разработчик программы,  
д.техн.н., проф., заведующий  
кафедрой



М. А. Григорьев

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является приобретение студентами теоретических знаний о закономерностях, определяющих свойства материалов, практических навыков контроля и прогнозирования свойств и поведения материалов в различных условиях их обработки и эксплуатации. Основной задачей курса "Материаловедения" является научить студентов выбирать материалы и способов их обработки в зависимости от требуемых эксплуатационных свойств.

## Краткое содержание дисциплины

В процессе преподавания дисциплины рассматриваются следующие вопросы: понятие физико-химической сущности явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации и их влияние на свойства материалов; связь между химическим свойством, строением и свойствами материалов; теоретические основы практики реализации различных способов получения и обработки материалов, обеспечивающих высокую надёжность и долговечность функционирования приборов и оборудования; основные группы металлических и неметаллических материалов, их свойства и области применения; перспективные направления разработок и применения современных электроматериалов и технологий их изготовления. В течение семестра студенты выполняют лабораторные работы. Вид промежуточной аттестации - зачет.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                                                  | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-7 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении | Знает: области применения различных материалов в промышленности.<br>Умеет: назначать режимы термической и механической обработки материалов для достижения нужных результатов.<br>Имеет практический опыт: выявления тенденций в развитии мирового материаловедения; методами выбора материалов в технологических процессах производства. |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Нет                                                           | Не предусмотрены                            |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

## 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 72,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------|
|                                                                            |             | в часах                    |
|                                                                            |             | Номер семестра             |
|                                                                            |             | 4                          |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 144         | 144                        |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                 | 64          | 64                         |
| Лекции (Л)                                                                 | 32          | 32                         |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 0           | 0                          |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 32          | 32                         |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                        | 71,5        | 71,5                       |
| Подготовка к лабораторным работам №1-8                                     | 21          | 21                         |
| Подготовка к зачету                                                        | 20          | 20                         |
| Подготовка к защите лабораторных работ №1-8                                | 30,5        | 30,5                       |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 8,5         | 8,5                        |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                   | -           | диф.зачет                  |

## 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины             | Объем аудиторных занятий по видам в часах |   |    |    |
|-----------|----------------------------------------------|-------------------------------------------|---|----|----|
|           |                                              | Всего                                     | Л | ПЗ | ЛР |
| 1         | Классификация материалов                     | 2                                         | 2 | 0  | 0  |
| 2         | Строение и свойства металлов                 | 8                                         | 4 | 0  | 4  |
| 3         | Механические и физические свойства           | 8                                         | 4 | 0  | 4  |
| 4         | Диаграммы состояния                          | 8                                         | 4 | 0  | 4  |
| 5         | Диаграмма состояния железо-углерод           | 12                                        | 4 | 0  | 8  |
| 6         | Фазовые превращения при нагреве и охлаждении | 16                                        | 8 | 0  | 8  |
| 7         | Цветные металлы и сплавы                     | 6                                         | 2 | 0  | 4  |
| 8         | Неметаллические материалы                    | 4                                         | 4 | 0  | 0  |

### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                              | Кол-во часов |
|----------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | Введение. Металлические и неметаллические материалы.                                 | 2            |
| 2        | 2         | Атомно-кристаллическое строение.                                                     | 2            |
| 3        | 2         | Кристаллизация металлов и сплавов                                                    | 2            |
| 4, 5     | 3         | Физические, химические, механические и эксплуатационные свойства металлов и сплавов. | 4            |
| 6, 7     | 4         | Двойные диаграммы состояния сплавов                                                  | 4            |
| 8        | 5         | Диаграмма состояния железо-углерод. Сталь.                                           | 2            |
| 9        | 5         | Диаграмма состояния железо-углерод. Чугун.                                           | 2            |
| 10, 11   | 6         | Фазовые превращения при нагреве и охлаждении                                         | 4            |

|        |   |                                                              |   |
|--------|---|--------------------------------------------------------------|---|
| 12, 13 | 6 | Термическая обработка: отжиг, нормализация, закалка, отпуск. | 4 |
| 14     | 7 | Цветные металлы и сплавы.                                    | 2 |
| 15, 16 | 8 | Неметаллические материалы                                    | 4 |

## 5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

## 5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы                                                                                                                                 | Кол-во часов |
|-----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 2         | Лабораторная работа №1. Приготовление металлографических шлифов. Устройство и принцип работы микроскопа. Защита лабораторной работы.                                                    | 4            |
| 2         | 3         | Лабораторная работа №2. Исследование влияния холодной пластической деформации и последующего нагрева на микроструктуру и твердость низкоуглеродистой стали. Защита лабораторной работы. | 4            |
| 3         | 4         | Лабораторная работа №3. Построение диаграммы “свинец-сурьма”. Защита лабораторной работы.                                                                                               | 4            |
| 4         | 5         | Лабораторная работа №4. Исследование микроструктуры стали в равновесном состоянии. Защита лабораторной работы.                                                                          | 4            |
| 5         | 5         | Лабораторная работа №5. Исследование микроструктуры легированной стали. Защита лабораторной работы.                                                                                     | 4            |
| 6         | 6         | Лабораторная работа №6. Закалка углеродистых и легированных сталей. Защита лабораторной работы.                                                                                         | 4            |
| 7         | 6         | Лабораторная работа №7. Отжиг и нормализация стали. Защита лабораторной работы.                                                                                                         | 4            |
| 8         | 7         | Лабораторная работа №8. Исследование микроструктуры цветных металлов и сплавов. Защита лабораторной работы.                                                                             | 4            |

## 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС                              |                                                                                                                                                                                                             |         |              |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подвид СРС                                  | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс                                                                                                                                  | Семестр | Кол-во часов |
| Подготовка к лабораторным работам №1-8      | ПУМД: Доп. лит [1] С.28-156; Методические указания для СРС: [1] - [6];                                                                                                                                      | 4       | 21           |
| Подготовка к зачету                         | ПУМД: Осн. лит: [1] С. 132-150, 241-267; [2] С. 53-87,320-478; Доп. лит [1] С.28-156; Информационные справочные системы: [1]; Отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке: [1] | 4       | 20           |
| Подготовка к защите лабораторных работ №1-8 | ПУМД: Осн. лит: [2] С. 53-87,320-478; Доп. лит [1] С.28-156; Методические указания для СРС: [1] - [6]; ПО: [1], Информационные справочные системы: [1], [2]                                                 | 4       | 30,5         |

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля     | Название контрольного мероприятия | Вес   | Макс. балл | Порядок начисления баллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Учитывается в ПА         |
|------|----------|------------------|-----------------------------------|-------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1    | 4        | Текущий контроль | Защита лабораторной работы №1     | 0,125 | 10         | По лабораторной работе №1 (контроль разделов 1,2). Студенту предлагается ответить на 10 вопросов, каждый правильный ответ оценивается в 1 балл. По завершению теста программа выдает итоговый результат - сумму баллов за правильные ответы. Максимальный результат -10 баллов.<br>Зачтено: студент набрал 6 и более баллов<br>Не зачтено: студент набрал 5 и менее баллов | дифференцированный зачет |
| 2    | 4        | Текущий контроль | Защита лабораторной работы №2     | 0,125 | 10         | По лабораторной работе №2 (контроль раздела 3). Студенту предлагается ответить на 10 вопросов, каждый правильный ответ оценивается в 1 балл. По завершению теста программа выдает итоговый результат - сумму баллов за правильные ответы. Максимальный результат -10 баллов.<br>Зачтено: студент набрал 6 и более баллов<br>Не зачтено: студент набрал 5 и менее баллов    | дифференцированный зачет |
| 3    | 4        | Текущий контроль | Защита лабораторной работы №3     | 0,125 | 10         | По лабораторной работе №3 (контроль раздела 4). Студенту предлагается ответить на 10 вопросов, каждый правильный ответ оценивается в 1 балл. По завершению теста программа выдает итоговый результат - сумму баллов за правильные ответы. Максимальный результат -10                                                                                                       | дифференцированный зачет |

|   |   |                  |                               |       |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                          |
|---|---|------------------|-------------------------------|-------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|   |   |                  |                               |       |    | баллов.<br>Зачтено: студент набрал 6 и более баллов<br>Не зачтено: студент набрал 5 и менее баллов                                                                                                                                                                                                                                                                               |                          |
| 4 | 4 | Текущий контроль | Защита лабораторной работы №4 | 0,125 | 10 | По лабораторной работе №4 (контроль раздела 5).<br>Студенту предлагается ответить на 10 вопросов, каждый правильный ответ оценивается в 1 балл.<br>По завершению теста программа выдает итоговый результат - сумму баллов за правильные ответы.<br>Максимальный результат -10 баллов.<br>Зачтено: студент набрал 6 и более баллов<br>Не зачтено: студент набрал 5 и менее баллов | дифференцированный зачет |
| 5 | 4 | Текущий контроль | Защита лабораторной работы №5 | 0,125 | 10 | По лабораторной работе №5 (контроль раздела 5).<br>Студенту предлагается ответить на 10 вопросов, каждый правильный ответ оценивается в 1 балл.<br>По завершению теста программа выдает итоговый результат - сумму баллов за правильные ответы.<br>Максимальный результат -10 баллов.<br>Зачтено: студент набрал 6 и более баллов<br>Не зачтено: студент набрал 5 и менее баллов | дифференцированный зачет |
| 6 | 4 | Текущий контроль | Защита лабораторной работы №6 | 0,125 | 10 | По лабораторной работе №6 (контроль раздела 6).<br>Студенту предлагается ответить на 10 вопросов, каждый правильный ответ оценивается в 1 балл.<br>По завершению теста программа выдает итоговый результат - сумму баллов за правильные ответы.<br>Максимальный результат -10 баллов.<br>Зачтено: студент набрал 6 и более баллов<br>Не зачтено: студент набрал 5 и менее баллов | дифференцированный зачет |
| 7 | 4 | Текущий контроль | Защита лабораторной работы №7 | 0,125 | 10 | По лабораторной работе №7 (контроль раздела 6).<br>Студенту предлагается                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | дифференцированный зачет |

|   |   |                          |                               |       |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                          |
|---|---|--------------------------|-------------------------------|-------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|   |   |                          |                               |       |    | ответить на 10 вопросов, каждый правильный ответ оценивается в 1 балл.<br>По завершению теста программа выдает итоговый результат - сумму баллов за правильные ответы.<br>Максимальный результат -10 баллов.<br>Зачтено: студент набрал 6 и более баллов<br>Не зачтено: студент набрал 5 и менее баллов                                                                                                                                                         |                          |
| 8 | 4 | Текущий контроль         | Защита лабораторной работы №8 | 0,125 | 10 | По лабораторной работе №8 (контроль разделов 7,8). Студенту предлагается ответить на 10 вопросов, каждый правильный ответ оценивается в 1 балл.<br>По завершению теста программа выдает итоговый результат - сумму баллов за правильные ответы.<br>Максимальный результат -10 баллов.<br>Зачтено: студент набрал 6 и более баллов<br>Не зачтено: студент набрал 5 и менее баллов                                                                                | дифференцированный зачет |
| 9 | 4 | Промежуточная аттестация | Зачет                         | -     | 6  | Зачет проводится в устной форме. Студенту выдается билет, включающий 3 вопроса, позволяющих оценить знания студентов по всем разделам курса. На ответы отводится 30 минут.<br>- Правильный ответ на вопрос – 2 балла;<br>- Частично правильный ответ на вопрос - 1 балл;<br>- Неправильный ответ на вопрос – 0 баллов;<br>Максимальное количество баллов - 6.<br>Шкала перевода рейтинга в оценку: « Зачтено» - Rd = 60...100 %; « Не зачтено» - Rd = 0...59 %. | дифференцированный зачет |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                            | Критерии оценивания           |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| дифференцированный зачет     | К зачету допускаются студенты выполнившие и защитившие все лабораторные работы. Оценка за зачет | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |           |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|  | <p>рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине Рд на основе рейтинга по текущему контролю Rтек формуле: <math>R_d = R_{тек}</math>, где <math>R_{тек} = 0,125 K_{M1} + 0,125 K_{M2} + 0,125 K_{M3} + 0,125 K_{M4} + 0,125 K_{M5} + 0,125 K_{M6} + 0,125 K_{M7} + 0,125 K_{M8}</math> рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента. Студент вправе улучшить свой результат при сдаче промежуточной аттестации, тогда итоговый рейтинг определяется по формуле: <math>R_d = 0,6 R_{тек} + 0,4 R_{па}</math>. Шкала перевода рейтинга в оценку: «Зачтено» - <math>R_d = 60 \dots 100 \%</math>; «Не зачтено» - <math>R_d = 0 \dots 59 \%</math>.</p> | Положения |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                                     | № КМ |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|
|             |                                                                                                                                                         | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| ОПК-7       | Знает: области применения различных материалов в промышленности.                                                                                        | +    | + | + | + | + | + | + | + | + |
| ОПК-7       | Умеет: назначать режимы термической и механической обработки материалов для достижения нужных результатов.                                              | +    | + | + | + | + | + | + | + | + |
| ОПК-7       | Имеет практический опыт: выявления тенденций в развитии мирового материаловедения; методами выбора материалов в технологических процессах производства. | +    | + | + | + | + | + | + | + | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Солнцев, Ю. П. Материаловедение [Текст] учебник для сред. проф. образования Ю. П. Солнцев, С. А. Воложанина. - М.: Академия, 2007. - 492, [1] с. ил. 22 см.
2. Солнцев, Ю. П. Материаловедение Учеб. для вузов по металлург., машиностроит. и общетехн. специальностям Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин. - 3-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Химиздат, 2004. - 734, [1] с. ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Колесов, С. Н. Материаловедение и технология конструкционных материалов [Текст] учеб. для электротехн. и электромехан. специальностей вузов С. Н. Колесов, И. С. Колесов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2007. - 534, [1] с. ил.

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Металлургия Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ журнал. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001-

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Устройство и принцип работы микроскопа. Приготовление металлографических шлифов

2. Исследование влияния холодной пластической деформации и последующего нагрева на микроструктуру и твердость низкоуглеродистой стали
3. Построение диаграммы состояния "Свинец-сурьма" термическим методом.
4. Изучение микроструктуры цветных металлов и сплавов
5. Отжиг и нормализация стали
6. Закалка углеродистых и легированных сталей.

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Устройство и принцип работы микроскопа. Приготовление металлографических шлифов
2. Исследование влияния холодной пластической деформации и последующего нагрева на микроструктуру и твердость низкоуглеродистой стали
3. Построение диаграммы состояния "Свинец-сурьма" термическим методом.
4. Изучение микроструктуры цветных металлов и сплавов
5. Отжиг и нормализация стали
6. Закалка углеродистых и легированных сталей.

#### **Электронная учебно-методическая документация**

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

#### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

| Вид занятий          | № ауд.      | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|----------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лабораторные занятия | 812<br>(3б) | Электронная доска, проектор, ПК с предустановленным ПО Виртуальный практикум "Материаловедение"                                                  |
| Лекции               | 812<br>(3б) | Компьютер, электронная доска, проектор                                                                                                           |