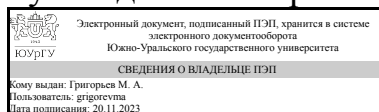


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



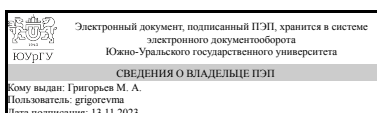
М. А. Григорьев

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.20 Материаловедение  
для направления 15.03.06 Мехатроника и робототехника  
уровень Бакалавриат  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

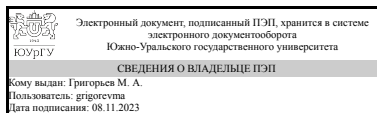
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1046

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. Умеет: назначать режимы термической и механической обработки материалов для достижения нужных результатов. 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 зачету	20	20	
Подготовка к лабораторным работам №1-8	21	21	
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 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 лабораторным работам №1-8	ПУМД: Доп. лит [1] С.28-156; Методические указания для СРС: [1] - [6];	4	21
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	Учи-тыва-ется 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. Зачтено: студент набрал 6 и более баллов 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. Зачтено: студент набрал 6 и более баллов 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. Зачтено: студент набрал 6 и более баллов 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). 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. Зачтено: студент набрал 6 и более баллов 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). 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. Зачтено: студент набрал 6 и более баллов 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). 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. Зачтено: студент набрал 6 и более баллов 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). Студенту предлагается	дифференцированный зачет

						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. Зачтено: студент набрал 6 и более баллов 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. По завершению теста программа выдает итоговый результат - сумму баллов за правильные ответы. Максимальный результат -10 баллов. Зачтено: студент набрал 6 и более баллов 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. - Правильный ответ на вопрос – 2 балла; - Частично правильный ответ на вопрос - 1 балл; - Неправильный ответ на вопрос – 0 баллов; Максимальное количество баллов - 6. 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 <math>R_d</math> на основе рейтинга по текущему контролю <math>R_{тек}</math> 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:

- 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.
- 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:

- 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:

- 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:

- Построение диаграммы состояния "Свинец-сурьма" термическим методом.



2. Отжиг и нормализация стали
3. Закалка углеродистых и легированных сталей.
4. Изучение микроструктуры цветных металлов и сплавов
5. Исследование влияния холодной пластической деформации и последующего нагрева на микроструктуру и твердость низкоуглеродистой стали
6. Устройство и принцип работы микроскопа. Приготовление металлографических шлифов

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

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

### **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 (3б)	Электронная доска, проектор, ПК с предустановленным ПО Виртуальный практикум "Материаловедение"
Лекции	812 (3б)	Компьютер, электронная доска, проектор