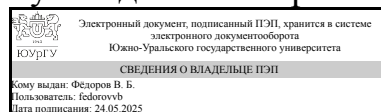


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



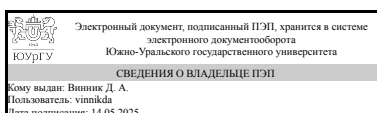
В. Б. Фёдоров

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.27 Материаловедение  
для направления 24.03.04 Авиастроение  
уровень Бакалавриат  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Материаловедение и физико-химия материалов

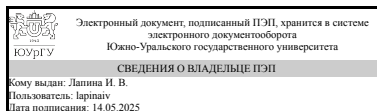
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.03.04 Авиастроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 05.02.2018 № 81

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



Д. А. Винник

Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., доцент



И. В. Лапина

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины - дать знания о природе и свойствах материалов, а также методах их упрочнения для наиболее эффективного использования в технике.

Основные задачи дисциплины: знать закономерности формирования структуры материалов при затвердевании, пластической деформации и термической обработке; уметь устанавливать взаимосвязь комплекса физико-механических свойств со структурой; с позиций эксплуатационных требований научиться рационально выбирать материалы для обеспечения прочности, надежности и долговечности изделий.

## Краткое содержание дисциплины

Дисциплина знакомит студентов с физической сущностью явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации и показывает их влияние на свойства материалов; устанавливает зависимость между составом, строением и свойствами материалов; изучает теорию и практику различных способов упрочнения материалов, обеспечивающих высокую надёжность и долговечность деталей машин, инструмента и других изделий; изучает основные группы металлических и неметаллических материалов, их свойства и область применения.

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

| Планируемые результаты освоения<br>ОП ВО (компетенции)                                                                                                  | Планируемые результаты<br>обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-3 Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил | Знает: виды, свойства и области применения основных конструкционных материалов, используемых в производстве; виды прокладочных и уплотнительных материалов; виды химической и термической обработки сталей; классификацию и свойства металлов и сплавов, основных защитных материалов, композиционных материалов; методы измерения параметров и определения свойств материалов; основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов; основные свойства полимеров и их использование; способы термообработки и защиты металлов от коррозии. Умеет: определять свойства и классифицировать материалы, применяемые в производстве, по составу, назначению и способу приготовления; подбирать основные конструкционные материалы со сходными коэффициентами теплового расширения; различать основные конструкционные материалы по физико-механическим и технологическим свойствам. Имеет практический опыт: применения методики выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов; выбора материалов на основе анализа их свойств для конкретного применения в производстве |

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ                                                                               |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Нет                                                           | 1.О.28 Технология производства авиационной и ракетной техники,<br>Производственная практика (конструкторская) (6 семестр) |

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., 74,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                              | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|
|                                                                                 |             | Номер семестра                     |
|                                                                                 |             | 2                                  |
| 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>                                             | 69,5        | 69,5                               |
| Реферат "Конструкционные стали и сплавы"                                        | 10          | 10                                 |
| Подготовка к коллоквиумам и экзамену                                            | 20,5        | 20,5                               |
| Реферат по разделу "Цветные металлы и сплавы"                                   | 8           | 8                                  |
| Изучение процессов кристаллизации железо-углеродистых сплавов заданного состава | 11          | 11                                 |
| Реферат по разделу "Неметаллические материалы"                                  | 8           | 8                                  |
| Изучение маркировок сталей, чугунов, цветных металлов и сплавов                 | 12          | 12                                 |
| Консультации и промежуточная аттестация                                         | 10,5        | 10,5                               |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                        | -           | экзамен                            |

### 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины               | Объем аудиторных занятий по видам в часах |   |    |    |
|-----------|------------------------------------------------|-------------------------------------------|---|----|----|
|           |                                                | Всего                                     | Л | ПЗ | ЛР |
| 1         | Атомно-кристаллическое строение металлов       | 5                                         | 1 | 0  | 4  |
| 2         | Деформация, разрушение и механические свойства | 9                                         | 3 | 0  | 6  |

|    |                                        |    |   |   |   |
|----|----------------------------------------|----|---|---|---|
|    | металлов                               |    |   |   |   |
| 3  | Фазовые превращения и строение сплавов | 5  | 3 | 0 | 2 |
| 4  | Сплавы железо—углерод                  | 7  | 3 | 0 | 4 |
| 5  | Теория термической обработки стали     | 8  | 6 | 0 | 2 |
| 6  | Технология термической обработки стали | 8  | 4 | 0 | 4 |
| 7  | Поверхностное упрочнение стали         | 2  | 2 | 0 | 0 |
| 8  | Специальные стали                      | 8  | 4 | 0 | 4 |
| 9  | Цветные металлы и сплавы               | 10 | 4 | 0 | 6 |
| 10 | Неметаллические материалы              | 2  | 2 | 0 | 0 |

## 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Кол-во часов |
|----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | Типы связи в твёрдых телах. Понятия о кристаллической решетке и элементарной ячейке. Основные типы кристаллических решеток металлов. Явление полиморфизма. Анизотропия свойств кристаллов. Дефекты кристаллического строения металлов (д.к.с.). Влияние д.к.с. на свойства металлов.                                                                                                                                        | 1            |
| 1        | 2         | Упругая деформация. Механизм пластической деформации в моно- и поликристаллических телах. Влияние пластической деформации на структуру и свойства металлов. Явление наклёпа. Хрупкое и вязкое разрушение. Явление хладноломкости. Схема Иоффе.                                                                                                                                                                              | 1            |
| 2        | 2         | Испытания на растяжение. Характеристики механических свойств металлов (жёсткость, прочность, пластичность, твёрдость, ударная вязкость, выносливость, износостойкость и др.) и методы их определения. Процессы, происходящие при нагреве деформированного металла: возврат и рекристаллизация. Их влияние на свойства. Факторы, определяющие размер рекристаллизованного зерна. Холодная и горячая пластическая деформация. | 2            |
| 3        | 3         | Понятия сплава, компонента, фазы. Способы выражения концентрации сплавов. Типы фаз в металлических сплавах: твёрдые растворы (замещения и внедрения), химические соединения, промежуточные фазы.                                                                                                                                                                                                                            | 2            |
| 4        | 3         | Основные типы диаграмм состояния двойных систем. Определение состава и количества фаз по диаграмме состояния. Связь свойств сплава с диаграммой состояния.                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1            |
| 4        | 4         | Краткая характеристика фаз в сплавах железа с углеродом. Диаграмма состояния железо—цементит. Формирование структуры сплавов при медленном охлаждении.                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1            |
| 5        | 4         | Структурные составляющие и свойства углеродистых сталей и белых чугунов. Общая характеристика сталей. Постоянные примеси и их влияние на свойства сталей. Диаграмма стабильного равновесия железо—графит. Серые чугуны, их классификация по форме графитных включений и структуре металлической основы. Серый, высокопрочный и ковкий чугун.                                                                                | 2            |
| 6        | 5         | Понятие о термической обработке. Классификация видов термической обработки. Критические точки стали. Химические элементы, входящие в состав сталей. Классификация легирующих элементов. Образование аустенита при нагреве. Рост зерна аустенита. Влияние размера зерна на свойства стали; перегрев и пережог.                                                                                                               | 2            |
| 7        | 5         | Распад аустенита при охлаждении. Диаграмма изотермических превращений переохлаждённого аустенита. Перлитное, мартенситное и бейнитное превращения аустенита. Влияние легирующих элементов на превращения аустенита. Превращения аустенита при непрерывном охлаждении. Свойства                                                                                                                                              | 2            |

|    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |
|----|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|    |    | продуктов распада аустенита.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |
| 8  | 5  | Превращения при отпуске закалённой стали. Влияние легирующих элементов на процессы отпуска. Изменение свойств стали при отпуске. Отпускная хрупкость.                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2 |
| 9  | 6  | Отжиг I рода. Виды отжига I рода (диффузионный, рекристаллизационный, для снятия напряжений). Отжиг II рода. Виды отжига II рода (полный, неполный, нормализация, сфероидизирующий и т.д.).                                                                                                                                                                                                                                     | 2 |
| 10 | 6  | Закалка стали. Выбор температуры охлаждения и охлаждающей среды для закалки. Закаливаемость и прокаливаемость; факторы, влияющие на них. Внутренние напряжения, возникающие при закалке. Способы закалки. Низкий, средний и высокий отпуск стали. Термомеханическая обработка (ТМО) стали. Основные виды ТМО и её влияние на свойства стали.                                                                                    | 2 |
| 11 | 7  | Химико-термическая обработка (ХТО) стали. Цементация. Механизм образования цементованного слоя и его свойства. Термическая обработка после цементации и свойства цементированных деталей. Азотирование. Нитроцементация и цианирование. Другие виды ХТО стали. Поверхностная закалка.                                                                                                                                           | 2 |
| 12 | 8  | Классификация сталей по химическому составу, структуре и назначению. Маркировка сталей. Конструкционные стали. Основные требования, предъявляемые к конструкционным сталям. Строительные стали. Арматурные стали. Стали для холодной штамповки. Улучшаемые стали. Стали для ХТО. Пружинные стали. Подшипниковые стали. Мартенситно-стареющие стали. Конструкционные стали специального назначения.                              | 2 |
| 13 | 8  | Стали высокой износостойкости. Стали для криогенных температур. Стали повышенной обрабатываемости резанием. Коррозионностойкие стали. Жаростойкие стали и сплавы. Инструментальные стали. Твердые сплавы.                                                                                                                                                                                                                       | 2 |
| 14 | 9  | Термическая обработка цветных сплавов. Закалка на пересыщенный твёрдый раствор и старение. Алюминий. Сплавы на основе алюминия. Классификация и термическая обработка алюминиевых сплавов. Деформируемые алюминиевые сплавы, не упрочняемые и упрочняемые термической обработкой. Литейные сплавы.                                                                                                                              | 2 |
| 15 | 9  | Медь. Сплавы на основе меди. Латунь, их свойства, маркировка и применение. Оловянистые, алюминиевые, марганцовистые, свинцовые и бериллиевые бронзы: состав, свойства, маркировка и области применения. Медноникелевые сплавы. Титан и его свойства. Конструкционные и жаропрочные сплавы титана. Термическая обработка титана и его сплавов. Антифрикционные сплавы на оловянистой, свинцовой, цинковой и алюминий-вой основе. | 2 |
| 16 | 10 | Неметаллические материалы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2 |

## 5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

## 5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы                | Кол-во часов |
|-----------|-----------|------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1,2       | 1         | Макро- и микроструктурный методы анализа металлов и сплавов            | 4            |
| 3,4       | 2         | Пластическая деформация металлов и ее влияние на механические свойства | 4            |
| 5         | 2         | Рекристаллизационный отжиг.                                            | 2            |

|       |   |                                                                                   |   |
|-------|---|-----------------------------------------------------------------------------------|---|
| 6     | 3 | Диаграммы состояния двойных систем                                                | 2 |
| 7     | 4 | Фазовые превращения и структура углеродистых сталей и чугунов                     | 2 |
| 8     | 4 | Анализ диаграммы состояний железо-углерод                                         | 2 |
| 12    | 5 | Семинар по теории термической обработки                                           | 2 |
| 9     | 6 | Влияние скорости охлаждения на структуру и свойства углеродистой стали.           | 2 |
| 10    | 6 | Отпуск стали                                                                      | 2 |
| 11    | 8 | Маркировка сталей и чугунов                                                       | 2 |
| 16    | 8 | Выбор материалов и их обработка в зависимости от условий эксплуатации конструкций | 2 |
| 13,14 | 9 | Термическая обработка алюминиевых сплавов                                         | 4 |
| 15    | 9 | Маркировка цветных сплавов                                                        | 2 |

#### 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |              |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подвид СРС                                                                      | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Семестр | Кол-во часов |
| Реферат "Конструкционные стали и сплавы"                                        | 1. Лахтин, Ю. М. Материаловедение Учебник для вузов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1990. - 528 с. ил., глава XIV стр. 252-312 или 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.:                                                         | 2       | 10           |
| Подготовка к коллоквиумам и экзамену                                            | Любой источник из списка основной литературы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2       | 20,5         |
| Реферат по разделу "Цветные металлы и сплавы"                                   | 1.Лахтин, Ю. М. Материаловедение Учебник для вузов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1990. - 528 с. ил. главы XIX-XXIII стр. 378-422 или 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,с.ил. раздел IV, стр. 478-538 | 2       | 8            |
| Изучение процессов кристаллизации железо-углеродистых сплавов заданного состава | Материаловедение: учебное пособие к лабораторным работам /И.В.Лапина, В.Л.Ильичев, А.С.Созыкина.– Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2013.–81с. Стр.27-46 или любой источник из списка основной литературы                                                                                                                                                                                          | 2       | 11           |
| Реферат по разделу "Неметаллические материалы"                                  | 1. Лахтин, Ю. М. Материаловедение Учебник для вузов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1990. - 528 с. ил. часть II, стр. 434-520 или 2. Солнцев, Ю. П. Материаловедение Учеб. для вузов по металлург., машиностроит. и общетехн. специальностям Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин. - 3-е изд.,                                                                                  | 2       | 8            |

|                                                                 |                                                                                                                                                         |   |    |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|
|                                                                 | перераб. и доп. - СПб.: Химиздат, 2004. - 734, [1] с. ил., раздел VIII и IX стр.582-664                                                                 |   |    |
| Изучение маркировок сталей, чугунов, цветных металлов и сплавов | Материаловедение: учебное пособие к лабораторным работам /И.В.Лапина, В.Л.Ильичев, А.С.Созыкина.– Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2013.–81с. Стр.46-54 и 73-78 | 2 | 12 |

## 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    | 2        | Текущий контроль | Реферат по цветным металлам и сплавам | 0,3 | 4          | Реферат оценивается следующим образом: 4 балла - за глубоко раскрытую тему. Использовано достаточное количество литературы по предложенной теме. 3 балла - теме рефераты раскрыты, но использовано недостаточное количество литературных источников. 2 балла - тема реферата раскрыта фрагментарно, поверхностно. 0 баллов - реферат не представлен для проверки. | экзамен          |
| 2    | 2        | Текущий контроль | Реферат по неметаллическим материалам | 0,3 | 4          | Реферат оценивается следующим образом: 4 балла - за глубоко раскрытую тему. Использовано достаточное количество литературы по предложенной теме. 3 балла - теме рефераты раскрыты, но использовано недостаточное количество литературных источников. 2 балла - тема реферата раскрыта фрагментарно, поверхностно. 0 баллов - реферат не представлен для проверки. | экзамен          |
| 3    | 2        | Текущий контроль | Реферат по конструкционным сталям     | 1   | 4          | Реферат оценивается следующим образом: 4 балла - за глубоко раскрытую тему. Использовано достаточное количество литературы по предложенной теме. 3 балла - теме рефераты раскрыты, но использовано недостаточное количество литературных                                                                                                                          | экзамен          |

|   |   |                     |                                                          |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |
|---|---|---------------------|----------------------------------------------------------|---|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                     |                                                          |   |    | источников. 2 балла - тема реферата раскрыта фрагментарно, поверхностно. 0 баллов - реферат не представлен для проверки.                                                                                                                                                                                                                       |         |
| 4 | 2 | Текущий контроль    | Коллоквиум по пластической деформации и рекристаллизации | 1 | 8  | Коллоквиумы проводятся на лабораторных работах после изучения соответствующего раздела курса. Каждый коллоквиум содержит по 8 вопросов. При оценке используется следующая шкала: за каждый правильный ответ 1 балл.                                                                                                                            | экзамен |
| 5 | 2 | Текущий контроль    | Коллоквиум по железоуглеродистым сплавам                 | 1 | 8  | Коллоквиумы проводятся на лабораторных работах после изучения соответствующего раздела курса. Каждый коллоквиум содержит по 8 вопросов. При оценке используется следующая шкала: за каждый правильный ответ 1 балл.                                                                                                                            | экзамен |
| 6 | 2 | Текущий контроль    | Коллоквиум по термической обработке                      | 1 | 8  | Коллоквиумы проводятся на лабораторных работах после изучения соответствующего раздела курса. Каждый коллоквиум содержит по 8 вопросов. При оценке используется следующая шкала: за каждый правильный ответ 1 балл.                                                                                                                            | экзамен |
| 7 | 2 | Текущий контроль    | Письменный опрос                                         | 1 | 13 | Студент получает карточку в соответствии с которой необходимо расшифровать 12 марок сталей и чугунов и по приведенному химическому составу и одну сталь зашифровать. Продолжительность опроса - 30 минут. Задание оценивается следующим образом: За каждую правильно выполненную расшифровку или зашифровку марки сплава присваивается 1 балл. | экзамен |
| 8 | 2 | Лабораторная работа | Защита лабораторных работ по 1 разделу                   | 1 | 4  | Лабораторные работы "Пластическая деформация металлов" и "Рекристаллизационный отжиг" взаимосвязаны и защищаются одновременно. Защита лабораторных работ осуществляется индивидуально. Оценивается правильность выводов и ответы на вопросы (три вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей                         | экзамен |

|    |   |                     |                                           |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |
|----|---|---------------------|-------------------------------------------|---|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|    |   |                     |                                           |   |    | - выводы логичны и обоснованы - 1 балл<br>- правильный ответ на один вопрос - 1 балл                                                                                                                                                                                                                                                                 |         |
| 9  | 2 | Текущий контроль    | Опрос по железо-углеродистым сплавам      | 1 | 4  | Опрос осуществляется индивидуально. Оценивается правильность ответов на вопросы. Задаются 4 вопроса из перечня, имеющегося в РПД. Используется показатель: правильный ответ на 1 вопрос - 1 балл                                                                                                                                                     | экзамен |
| 10 | 2 | Лабораторная работа | Защита лабораторной работы по 4 разделу   | 1 | 4  | Защита лабораторной работы "Влияние скорости охлаждения на структуру и свойства стали" осуществляется индивидуально. Оценивается правильность вывода и ответы на вопросы. Задаются три вопроса. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:<br>- выводы логичны и обоснованы - 1 балл<br>- правильный ответ на один вопрос - 1 балл | экзамен |
| 11 | 2 | Лабораторная работа | Защита лабораторной работы по 4 разделу   | 1 | 4  | Защита лабораторной работы "Отпуск стали" осуществляется индивидуально. Оценивается правильность вывода и ответы на вопросы. Задаются три вопроса. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:<br>- выводы логичны и обоснованы - 1 балл<br>- правильный ответ на один вопрос - 1 балл                                              | экзамен |
| 12 | 2 | Текущий контроль    | Маркировки цветных металлов               | 1 | 12 | Студент получает карточку в соответствии с которой необходимо расшифровать 12 марок цветных металлов и сплавов на их основе. Продолжительность опроса - 30 минут. Задание оценивается следующим образом: За каждую правильно выполненную расшифровку марки сплава присваивается 1 балл.                                                              | экзамен |
| 13 | 2 | Лабораторная работа | Термическая обработка алюминиевых сплавов | 1 | 4  | Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Оценивается правильность вывода и ответы на вопросы. Задаются три вопроса. Общий балл при оценке складывается из следующих                                                                                                                                                                  | экзамен |





## Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы            | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---|---------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Основная литература       | Электронный каталог ЮУрГУ                | Материаловедение: учебное пособие /М.А.Смирнов, К.Ю.Окишев, Х.М.Ибрагимов, Ю.Д.Корягин: Изд-во ЮУрГУ, 2005. -Ч1.-139с.<br><a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000351794">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000351794</a>                                                |
| 2 | Дополнительная литература | Электронный каталог ЮУрГУ                | Шабурова, Н. А. Материаловедение Ч. 2 : Неметаллические материалы : учеб. пособие для машиностр. и металлург. специальностей.- Челябинск : Изд-во ЮУрГУ , 2011.-Ч.2<br><a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD1&amp;key=000553245">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD1&amp;key=000553245</a> |
| 3 | Дополнительная литература | Электронный каталог ЮУрГУ                | Материаловедение: учебное пособие к лабораторным работам /И.В.Лапина, В.Л.Ильичев, А.С.Созыкина.– Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2013.–81с.<br><a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000530698">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000530698</a>                                 |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru>)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий          | № ауд.   | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекции               |          | аудитория, оснащенная мультимедийным проектором                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Лабораторные занятия | 230а (1) | Учебная лаборатория материаловедения, оснащённая: — печами для нагрева образцов; — твердомерами Бринелля и Роквелла; — ручными прокатными станами; — металлографическими микроскопами. 2. Плакаты и фолии (кодотранспаранты) по основным разделам курса. 3. Коллекция макрошлифов и изломов. 4. Модели кристаллических решёток металлов. 5. Раздаточный материал по теме «Сплавы железо—углерод». 6. Методические пособия к лабораторным работам. 7. Контрольные задания по основным разделам курса. 8. Учебные кинофильмы. |