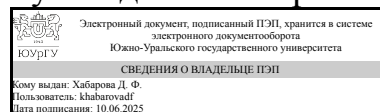


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



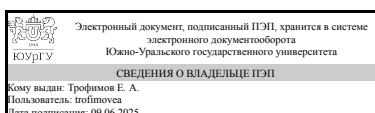
Д. Ф. Хабарова

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.22 Материаловедение  
для направления 15.03.02 Технологические машины и оборудование  
уровень Бакалавриат  
форма обучения заочная  
кафедра-разработчик Материаловедение и физико-химия материалов

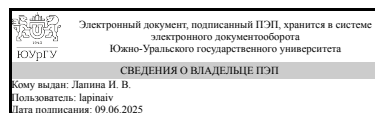
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 728

Зав.кафедрой разработчика,  
Д.ХИМ.Н., доц.



Е. А. Трофимов

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



И. В. Лапина

## 1. Цели и задачи дисциплины

Дать знания о природе и свойствах материалов, а также методах их упрочнения для наиболее эффективного использования в технике.

## 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 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 ОП ВО (компетенции)                                                                                            | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил | Знает: Основные группы и классы современных материалов, их свойств, области применения и принципы выбора<br>Умеет: Анализировать фазовые превращения при нагревании и охлаждении сплавов; Проводить анализ сталей, чугунов, цветных металлов и сплавов<br>Имеет практический опыт: Методами анализа технологических процессов, влияющих на качество получаемых изделий                            |
| ПК-1 Способен осуществлять сопровождение работ по контролю и анализу качества изделий машиностроительных производств                           | Знает: физическую сущность явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях их эксплуатации<br>Умеет: осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды<br>Имеет практический опыт: сопровождения работ по контролю и анализу качества изделий машиностроительных производств |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Нет                                                           | 1.О.34 Проектная деятельность               |

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 трудоёмкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 26,5 ч. контактной работы с применением дистанционных образовательных технологий

| Вид учебной работы                                                              | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|
|                                                                                 |             | Номер семестра                     |
|                                                                                 |             | 5                                  |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                                   | 144         | 144                                |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                      | 16          | 16                                 |
| Лекции (Л)                                                                      | 8           | 8                                  |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)      | 0           | 0                                  |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                        | 8           | 8                                  |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                             | 117,5       | 117,5                              |
| Изучение маркировок сталей, чугунов, цветных металлов и сплавов                 | 14,5        | 14,5                               |
| Выполнение домашнего задания                                                    | 50          | 50                                 |
| Изучение процессов кристаллизации железо-углеродистых сплавов заданного состава | 13          | 13                                 |
| Подготовка к экзамену                                                           | 40          | 40                                 |
| 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         | Металлические конструкционные материалы | 16                                        | 8 | 0  | 8  |

##### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                                                                                                           | Кол-во часов |
|----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | Атомно-кристаллическое строение металлов. Деформация, разрушение и механические свойства металлов. Фазовые превращения и строение сплавов. Сплавы железо-углерод. | 4            |
| 2        | 1         | Теория и практика термической обработки стали.                                                                                                                    | 4            |

##### 5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

##### 5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы    | Кол-во часов |
|-----------|-----------|------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | Пластическая деформация металлов                           | 2            |
| 2         | 1         | Рекристаллизационный отжиг холоднодеформированного металла | 2            |
| 3         | 1         | Влияние скорости охлаждения на структуру и твердость стали | 2            |
| 4         | 1         | Влияние отпуска на структуру и свойства закаленной стали   | 2            |

#### 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |              |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подвид СРС                                                                      | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Семестр | Кол-во часов |
| 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 или любой источник из списка основной литературы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5       | 14,5         |
| Выполнение домашнего задания                                                    | 1. Лахтин, Ю. М. Материаловедение Учебник для вузов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1990. - 528 с.<br>2. Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И.. Материаловедение: Учебник для вузов по металлургическим, машиностроительным и общетехническим специальностям. / Под общ. ред. Ю.П.Солнцева. — СПб.: Химиздат, 2004. — 734 с. 3. Материаловедение: Учебник для вузов по специальностям в области техники и технологии: посвящено памяти И.И.Сидорина / Б.Н. Арзамасов, В.И.Макарова, Г.Г. Му-хин и и др.; Под общ. ред. Б.Н.Арзамасова, Г.Г.Мухина. — М.: МГТУ им. Баумана, 2004. — 646 с.<br>4.Материаловедение: учебное пособие /М.А.Смирнов, К.Ю.Окишев, Х.М.Ибрагимов, Ю.Д.Корягин: Изд-во ЮУрГУ, 2005. -Ч1.-139с. | 5       | 50           |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5       | 13           |
| Подготовка к экзамену                                                           | 1. Лахтин, Ю. М. Материаловедение Учебник для вузов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1990. - 528 с.<br>2. Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И.. Материаловедение: Учебник для вузов по металлургическим, машиностроительным и общетехническим специальностям. / Под общ. ред. Ю.П.Солнцева. — СПб.: Химиздат, 2004. — 734 с. 3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5       | 40           |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  | Материаловедение: Учебник для вузов по специальностям в области техники и технологии: посвящено памяти И.И.Сидорина / Б.Н. Арзамасов, В.И.Макарова, Г.Г. Му-хин и и др.; Под общ. ред. Б.Н.Арзамасова, Г.Г.Мухина. — М.: МГТУ им. Баумана, 2004. — 646 с.<br>4.Материаловедение: учебное пособие /М.А.Смирнов, К.Ю.Окишев, Х.М.Ибрагимов, Ю.Д.Корягин: Изд-во ЮУрГУ, 2005. -Ч1.-139с. |  |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

## 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-мestr | Вид контроля        | Название контрольного мероприятия                          | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов                                                                                                                                                                                                                                                                           | Учитывается в ПА |
|------|----------|---------------------|------------------------------------------------------------|-----|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1    | 5        | Текущий контроль    | Домашнее задание                                           | 1   | 10         | Домашнее задание содержит 5 вопросов. Студент на вопросы отвечает письменно. Ответ на каждый вопрос оценивается следующим образом:<br>Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам.<br>Частично правильный ответ соответствует 1 баллу.<br>Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов | экзамен          |
| 2    | 5        | Лабораторная работа | Пластическая деформация металлов                           | 1   | 4          | Защита лабораторных работ осуществляется индивидуально. Оценивается правильность выводов и ответы на вопросы (три вопроса).<br>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей<br>- выводы логичны и обоснованы - 1 балл<br>- правильный ответ на один вопрос -1 балл                   | экзамен          |
| 3    | 5        | Лабораторная работа | Защита лабораторной работы<br>"Рекристаллизационный отжиг" | 1   | 4          | Защита лабораторных работ осуществляется индивидуально. Оценивается правильность выводов и ответы на вопросы (три вопроса).<br>Общий балл при оценке                                                                                                                                                | экзамен          |

|   |   |                     |                                                                                                     |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |
|---|---|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                     |                                                                                                     |   |    | <p>складывается из следующих показателей</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выводы логичны и обоснованы - 1 балл</li> <li>- правильный ответ на один вопрос -1 балл</li> </ul>                                                                                                                                                               |         |
| 4 | 5 | Текущий контроль    | Коллоквиум по пластической деформации, рекристаллизации, разрушению                                 | 1 | 8  | Коллоквиум содержит 8 вопросов При оценке используется следующая шкала: за каждый правильный ответ 1 балл.                                                                                                                                                                                                                                             | экзамен |
| 5 | 5 | Текущий контроль    | Коллоквиум по диаграмме железо-цементит                                                             | 1 | 4  | коллоквиум содержит 8 вопросов При оценке используется следующая шкала: за каждый правильный ответ 1 балл.                                                                                                                                                                                                                                             | экзамен |
| 6 | 5 | Лабораторная работа | Защита лабораторной работы "Влияние скорости охлаждения на структуру и свойства углеродистой стали" | 1 | 4  | <p>Защита лабораторных работ осуществляется индивидуально. Оценивается правильность выводов и ответы на вопросы (три вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выводы логичны и обоснованы - 1 балл</li> <li>- правильный ответ на один вопрос -1 балл</li> </ul>             | экзамен |
| 7 | 5 | Лабораторная работа | Защита лабораторной работы "Отпуск стали"                                                           | 1 | 4  | <p>Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Оценивается правильность вывода и ответы на вопросы. Задаются три вопроса. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выводы логичны и обоснованы - 1 балл</li> <li>- правильный ответ на один вопрос - 1 балл</li> </ul>   | экзамен |
| 8 | 5 | Текущий контроль    | Контрольная по маркировкам сталей и чугунов                                                         | 1 | 13 | <p>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.</p> | экзамен |

|    |   |                          |                                     |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |
|----|---|--------------------------|-------------------------------------|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 9  | 5 | Текущий контроль         | Коллоквиум по термической обработке | 1 | 8 | коллоквиум содержит 8 вопросов При оценке используется следующая шкала: за каждый правильный ответ 1 балл.                                                                                                                                                                       | экзамен |
| 10 | 5 | Промежуточная аттестация | экзамен                             | - | 5 | экзамен проводится в письменном виде; в билете 5 вопросов, время 1,5 ч. после проверки ответов преподаватель может задать уточняющие вопросы. Результаты оцениваются следующим образом: За каждый правильный ответ присваивается 1 балл. Вес мероприятия 1, максимальный балл 5. | экзамен |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| экзамен                      | При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. (в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09). Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется по результатам текущего контроля. При наличии у студента проходных баллов по каждому КРМ, исходя из рейтинга 60% , студент получает зачет без дополнительного собеседования. Студент вправе прийти на экзамен для улучшения своего рейтинга и получить оценку по формуле $R_d = 0,6R_{тек} + 0,4R_{па} + R_b$ . с учетом текущего контроля и баллов за промежуточное испытание. | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                        | № КМ |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
|             |                                                                                                                                            | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ОПК-5       | Знает: Основные группы и классы современных материалов, их свойств, области применения и принципы выбора                                   | +    |   |   |   |   |   |   | + |   | +  |
| ОПК-5       | Умеет: Анализировать фазовые превращения при нагревании и охлаждении сплавов; Проводить анализ сталей, чугунов, цветных металлов и сплавов |      |   | + | + | + | + | + |   | + | +  |
| ОПК-5       | Имеет практический опыт: Методами анализа технологических процессов, влияющих на качество получаемых изделий                               | +    |   |   |   |   |   | + | + |   | +  |
| ПК-1        | Знает: физическую сущность явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях их эксплуатации         |      | + | + | + |   |   | + | + |   | +  |
| ПК-1        | Умеет: осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды      | +    |   |   | + | + |   |   | + |   | +  |

|      |                                                                                                                    |  |    |  |  |  |  |  |  |  |    |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----|--|--|--|--|--|--|--|----|
| ПК-1 | Имеет практический опыт: сопровождения работ по контролю и анализу качества изделий машиностроительных производств |  | ++ |  |  |  |  |  |  |  | ++ |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----|--|--|--|--|--|--|--|----|

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 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.
2. Материаловедение в машиностроении Текст учебник для вузов по направлению "Конструкторско-технол. обеспечение машиностр. пр-в" и др. А. М. Адашкин и др. - М.: Юрайт, 2012. - 535 с. ил. 22 см
3. Лахтин, Ю. М. Материаловедение Учебник для втузов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1990. - 528 с. ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Материаловедение Учеб. для вузов по направлению и специальностям в обл. техники и технологии: посвящ. памяти И. И. Сидорина Б. Н. Арзамасов, В. И. Макарова, Г. Г. Мухин и др.; Под общ. ред. Б. Н. Арзамасова, Г. Г. Мухина. - 6-е изд., стер. - М.: Издательство МГТУ, 2004. - 646 с.

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

Не предусмотрены

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

1. Материаловедение: учебное пособие/ Х.М.Ибрагимов, В.И.Филатов, Н.А.Шабурова. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ. 2010.-38с

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

1. Материаловедение: учебное пособие/ Х.М.Ибрагимов, В.И.Филатов, Н.А.Шабурова. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ. 2010.-38с

### 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.– Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005.– Ч.1.–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:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий          | № ауд.      | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекции               | 428<br>(1)  | Мультимедийный класс                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Лабораторные занятия | 230б<br>(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. |