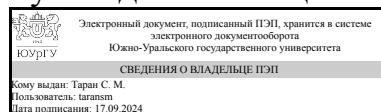


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель специальности



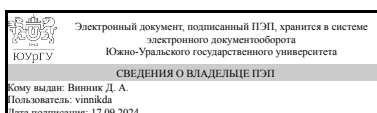
С. М. Таран

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.20 Материаловедение
для специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства
уровень Специалитет
форма обучения очная
кафедра-разработчик Материаловедение и физико-химия материалов

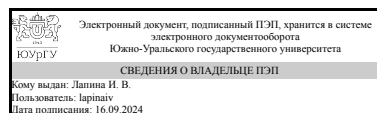
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2020 № 935

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



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 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-1 Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей | Знает: физическую сущность явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях их эксплуатации Умеет: осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды Имеет практический опыт: использования справочных материалов, программ и информационных ресурсов при выборе материалов для изделий различного назначения |
| ПК-1 Способен к профессиональной деятельности на всех стадиях разработки наземных транспортно-технологических средств с использованием передовых методов расчета и проектирования. | Знает: закономерности формирования структуры материалов при затвердевании, пластической деформации и термической обработке; Умеет: устанавливать взаимосвязь комплекса физико-механических свойств со структурой; с позиций эксплуатационных требований рационально выбирать материалы для обеспечения прочности, надежности и долговечности изделий. Имеет практический опыт: анализа технологических процессов, влияющих на качество получаемых изделий, с позиций эксплуатационных требований рационально |

выбирать материалы для обеспечения прочности, надежности и долговечности изделий.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|--|
| 1.О.11 Химия | 1.О.17 Детали машин и основы конструирования, 1.О.19 Технология конструкционных материалов, Учебная практика (производственно-технологическая) (4 семестр), Производственная практика (производственно-технологическая) (6 семестр), Производственная практика (преддипломная) (10 семестр) |

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

| Дисциплина | Требования |
|--------------|---|
| 1.О.11 Химия | Знает: закономерности изменения свойств простых веществ и соединений; методы и способы синтеза неорганических веществ; сущность современных физических и физикохимических методов исследования, применяемых в химии, а также основные задачи, которые этими методами решаются, основы строения вещества, типы химических связей, реакционную способность и методы химической идентификации и определения веществ; основные понятия, законы и методы химии в объеме, необходимом для профессиональной деятельности Умеет: определять возможность и путь самопроизвольного протекания химических процессов, в основе которых лежат различные химические реакции, определять термодинамическую возможность протекания процесса, использовать фундаментальные понятия, законы и модели современной химии, определять реакционную способность веществ, а также применять естественнонаучные методы теоретических и экспериментальных исследований в химии в практической деятельности; проводить стехиометрические и физико-химические расчеты параметров химических реакций, лежащих в основе производственных процессов Имеет практический опыт: безопасной работы с химическими системами, использования приборов и оборудования для проведения экспериментов; проведения обработки и анализа результатов экспериментальных исследований; |

| | |
|--|--|
| | построения графического материала по результатам проведенного эксперимента; исследования неорганических соединений и интерпретации экспериментальных результатов, работы с химическими системами, использования приборов и оборудования для проведения экспериментов |
|--|--|

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | |
|---|-------------|------------------------------------|--|
| | | Номер семестра | |
| | | 3 | |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 72 | 72 | |
| <i>Аудиторные занятия:</i> | 32 | 32 | |
| Лекции (Л) | 16 | 16 | |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 0 | 0 | |
| Лабораторные работы (ЛР) | 16 | 16 | |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i> | 35,75 | 35,75 | |
| Подготовка к защите лабораторных работ | 6 | 6 | |
| Реферат по разделу "Неметаллические материалы" | 6 | 6 | |
| Реферат "Конструкционные стали и сплавы" | 7,75 | 7.75 | |
| Изучение процессов кристаллизации железо-углеродистых сплавов заданного состава | 5 | 5 | |
| Изучение маркировок сталей, чугунов, цветных металлов и сплавов | 5 | 5 | |
| Реферат по разделу "Цветные металлы и сплавы" | 6 | 6 | |
| Консультации и промежуточная аттестация | 4,25 | 4,25 | |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | зачет | |

5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | |
|-----------|--|---|---|----|----|
| | | Всего | Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Строение и свойства материалов | 8 | 4 | 0 | 4 |
| 2 | Фазовые превращения. Диаграммы равновесных состояний | 2 | 2 | 0 | 0 |
| 3 | Сплавы железо—углерод | 6 | 2 | 0 | 4 |
| 4 | Теория и практика термической обработки стали | 10 | 4 | 0 | 6 |
| 5 | Специальные стали | 4 | 2 | 0 | 2 |
| 6 | Цветные металлы и сплавы. 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. | 2 |
| 2 | 1 | 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. Испытания на растяжение. Характеристики механических свойств металлов (жёсткость, прочность, пластичность, твёрдость, ударная вязкость, выносливость, износостойкость и др.) и методы их определения. Основные механизмы упрочнения металлических материалов. Взаимосвязь прочности, пластичности и вязкости. 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 | 2 | Понятия сплава, компонента, фазы. Способы выражения концентрации сплавов. Типы фаз в металлических сплавах: твёрдые растворы (замещения и внедрения), химические соединения, промежуточные фазы. Основные типы диаграмм состояния двойных систем. Определение состава и количества фаз по диаграмме состояния. Связь свойств сплава с диаграммой состояния. | 2 |
| 4 | 3 | Краткая характеристика фаз в сплавах железа с углеродом. Диаграмма состояния железо—цементит. Формирование структуры сплавов при медленном охлаждении. Структурные составляющие и свойства углеродистых сталей и белых чугунов. Общая характеристика сталей. Постоянные примеси и их влияние на свойства сталей. Серые чугуны, их классификация по форме графитных включений и структуре металлической основы. | 2 |
| 5 | 4 | 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. 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 продуктов распада аустенита. Превращения при отпуске закалённой стали. Влияние легирующих элементов на процессы отпуска. Изменение свойств стали при отпуске. Отпускная хрупкость. | 2 |
| 6 | 4 | 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.). 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. Химико-термическая обработка сталей (ХТО) | 2 |
| 7 | 5 | 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- | 2 |

| | | | |
|---|---|--|---|
| | | стареющие стали. Конструкционные стали специального назначения. Стали высокой износостойкости. Стали для криогенных температур. Стали повышенной обрабатываемости резанием. Коррозионностойкие стали. Жаростойкие стали и сплавы. Инструментальные стали. Твердые сплавы. | |
| 8 | 6 | Термическая обработка цветных сплавов. Закалка на пересыщенный твёрдый раствор и старение. Алюминий. Сплавы на основе алюминия. Классификация и термическая обработка алюминиевых сплавов. Медь. Сплавы на основе меди. Латунни, их свойства, маркировка и применение. Бронзы: состав, свойства, маркировка и области применения. Титан и его сплавы. Антифрикционные сплавы на оловянистой, свинцовой, цинковой и алюминиевой основе. 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 | 1 | Пластическая деформация металлов. | 2 |
| 2 | 1 | Рекристаллизационный отжиг. | 2 |
| 3 | 3 | Анализ диаграммы состояний железо-углерод. | 2 |
| 4 | 3 | Фазовые превращения и структура углеродистых сталей и чугунов | 2 |
| 5 | 4 | Влияние скорости охлаждения на структуру и свойства углеродистой стали. | 2 |
| 6 | 4 | Отпуск стали | 2 |
| 7 | 4 | Теория и практика термической обработки (семинар) | 2 |
| 8 | 5 | Маркировка сталей, цветных металлов и 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 |
| Подготовка к защите лабораторных работ | Любой источник из списка основной литературы | 3 | 6 |
| 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., перераб. и доп. - СПб.: Химиздат, 2004. - 734, [1] с. ил., раздел VIII и IX стр. 582-664 | 3 | 6 |
| 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. | 3 | 7,75 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | для вузов по металлург., машиностроит. и общетехн. специальностям Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин. - 3-е изд.. перераб. и доп. - СПб.: | | |
| 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 | 3 | 5 |
| 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 | 3 | 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 | 3 | 6 |

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 | 3 | Текущий контроль | Реферат по цветным металлам и сплавам. КРМ относится к 6 разделу | 1 | 4 | При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019г. №179) Реферат оценивается следующим образом: 4 балла - за глубоко раскрытую тему. Использовано достаточное количество литературы по предложенной теме. 3 балла - теме рефераты раскрыта, но использовано недостаточное количество литературных источников. 2 балла - тема реферата раскрыта | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|---|---|---|--|-------|
| | | | | | | фрагментарно, поверхностно. 0 баллов - реферат не представлен для проверки. Вес мероприятия 1, максимальный балл 4. | |
| 2 | 3 | Текущий контроль | Реферат по неметаллическим материалам. КРМ относится к 6 разделу | 1 | 4 | При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019г. №179) 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. Вес мероприятия 1, максимальный балл 4. | зачет |
| 3 | 3 | Текущий контроль | Реферат по конструкционным сталям. КРМ относится к 5 разделу | 1 | 4 | При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019г. №179) 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. Вес мероприятия 1, максимальный балл 4. | зачет |
| 4 | 3 | Текущий контроль | Коллоквиум по пластической деформации и рекристаллизации. КРМ относится к 1 разделу | 1 | 8 | Коллоквиум проводится на лабораторных работах после изучения соответствующего раздела курса. Коллоквиум содержит по 8 вопросов При оценке используется следующая шкала: за каждый правильный ответ 1 балл. | зачет |
| 5 | 3 | Текущий контроль | Защита лабораторных работ по 1 разделу | 1 | 4 | Лабораторные работы "Пластическая деформация металлов" и "Рекристаллизационный отжиг" взаимосвязаны и защищаются одновременно, вопросы задаются обобщенные, без деления на темы. Защита лабораторных работ осуществляется индивидуально. Оценивается правильность выводов и | зачет |

| | | | | | | | |
|----|---|------------------|--|---|----|--|-------|
| | | | | | | ответы на вопросы (три вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей - выводы логичны и обоснованы - 1 балл - правильный ответ на один вопрос - 1 балл | |
| 6 | 3 | Текущий контроль | Коллоквиум по железоуглеродистым сплавам. КРМ относится ко 2 и 3 разделу | 1 | 8 | Коллоквиум проводится на лабораторных работах после изучения соответствующего раздела курса. Коллоквиум содержит по 8 вопросов При оценке используется следующая шкала: за каждый правильный ответ 1 балл. | зачет |
| 7 | 3 | Текущий контроль | Опрос по железоуглеродистым 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 | зачет |
| 8 | 3 | Текущий контроль | Коллоквиум по термической обработке. КРМ относится к 4 разделу | 1 | 8 | Коллоквиум проводится на лабораторных работах после изучения соответствующего раздела курса. Коллоквиум содержит по 8 вопросов При оценке используется следующая шкала: за каждый правильный ответ 1 балл. | зачет |
| 9 | 3 | Текущий контроль | Письменный опрос. КРМ относится к 5 разделу | 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. | зачет |
| 10 | 3 | Текущий контроль | 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: - выводы логичны и обоснованы - 1 балл - правильный ответ на один вопрос - 1 балл | зачет |
| 11 | 3 | Текущий контроль | Защита лабораторных работ по 4 разделу | 1 | 4 | Защита лабораторной работы "Отпуск стали" осуществляется индивидуально. Оценивается правильность вывода и ответы на | зачет |

| | | | | | | | |
|----|---|--------------------------|-------|---|---|--|-------|
| | | | | | | вопросы. Задаются три вопроса. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - выводы логичны и обоснованы - 1 балл - правильный ответ на один вопрос - 1 балл | |
| 12 | 3 | Промежуточная аттестация | Зачет | - | 9 | Студент письменно отвечая на 9 вопросов из перечня контрольных вопросов, имеющихся в системе Электронный ЮУрГУ и РПД дисциплины. После проверки работы, в случае необходимости, преподаватель имеет право провести собеседование, позволяющее оценить сформированность компетенций. Продолжительность опроса - 30 минут. Задание оценивается следующим образом: За каждый правильный ответ присваивается 1 балл. | зачет |

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|------------------------------|--|---|
| зачет | При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019г. №179 и № 25-13/09 от 10.03.2022). 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 зачет 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 | 11 | 12 |
| ОПК-1 | Знает: физическую сущность явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях их эксплуатации | | | | ++ | | | | + | | + | + | + |
| ОПК-1 | Умеет: осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды | +++ | | | | ++ | | | | | | | + |
| ОПК-1 | Имеет практический опыт: использования справочных материалов, программ и информационных ресурсов при выборе материалов для изделий различного назначения | +++ | | | | + | + | + | + | | | + | + |
| ПК-1 | Знает: закономерности формирования структуры материалов при затвердевании, пластической деформации и термической обработке; | | | | ++ | | | | + | | | + | + |

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. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000351794 |
| 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 http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD1&key=000553245 |
| 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. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000530698 |

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 |
|----------------------|----------|---|
| 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. |
| Лекции | | аудитория, оснащенная мультимедийным проектором |