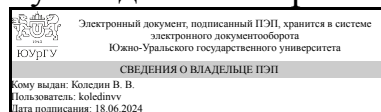


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



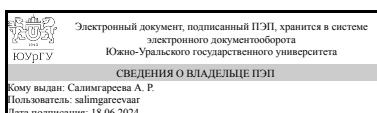
В. В. Коледин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.19 Материаловедение  
для направления 23.03.01 Технология транспортных процессов  
уровень Бакалавриат  
форма обучения заочная  
кафедра-разработчик Гуманитарные, естественно-научные и технические дисциплины

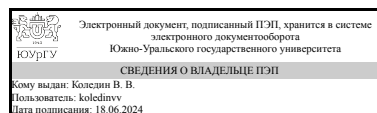
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 911

Зав.кафедрой разработчика,  
к.юрид.н., доц.



А. Р. Салимгареева

Разработчик программы,  
к.физ.-мат.н., доцент



В. В. Коледин

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: Материаловедческая подготовка инженеров, способных производить оптимальный выбор материалов и технологий изготовления и упрочняющей обработки изделий различного назначения. Задачи изучения дисциплины: - овладение знаниями закономерностей, связывающих химический состав, структуру и свойства материалов. - изучение методов целенаправленного изменения свойств материалов. - получение знаний об областях применения основных промышленных материалов, а также способов и режимов упрочнения.

## 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-3 Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний	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: понятиями об основных группах металлических и неметаллических материалов, их свойствах и областях применения
ОПК-6 Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью	Знает: методику проведения исследований, разработку проектов и программ, проведения необходимых мероприятий, связанных с управлением и организацией перевозок, обеспечением безопасности движения на транспорте, а также выполнением работ по техническому регулированию на транспорте Умеет: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. Имеет практический опыт: способностью к

	разработке и внедрению технологических процессов, использованию технической документации, распорядительных актов предприятия; системой фундаментальных знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем
--	---

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	ФД.01 Моделирование транспортных процессов, 1.О.18 Метрология, стандартизация и сертификация, Производственная практика (ориентированная, цифровая) (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 2 з.е., 72 ч., 12,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	8	8
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	59,75	59,75
РГР	35	35
Подготовка к зачету	24,75	24.75
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

### 5. Содержание дисциплины

№	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных
---	----------------------------------	------------------

раздела		занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ. АТОМНО-КРИСТАЛЛИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ. СТРОЕНИЕ РЕАЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ.	1	1	0	0
2	ДЕФОРМАЦИЯ И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ. ПРОЦЕССЫ, ПРОИСХОДЯЩИЕ ПРИ НАГРЕВЕ ДЕФОРМИРОВАННОГО МЕТАЛЛА. РАЗРУШЕНИЕ МЕТАЛЛОВ	3	1	0	2
3	ОСНОВЫ ТЕОРИИ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ СТАЛИ. ТЕХНОЛОГИЯ ТЕРМООБРАБОТКИ СТАЛИ	3	1	0	2
4	КОНСТРУКЦИОННЫЕ СТАЛИ. ОСНОВЫ ВЫБОРА МАТЕРИАЛА И ТЕХНОЛОГИИ УПРОЧНЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН	1	1	0	0

## 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Значение и задачи курса "Материаловедение". Роль материалов в современной технике. Работы отечественных и зарубежных ученых в области металловедения. методы исследования металлов и сплавов	1
2	2	Понятие о пространственной кристаллической решетке и элементарной ячейке. Основные типы кристаллических решеток металлов (ОЦК, ГЦК, ГПУ). Анизотропия свойств. Квазиизотропия в поликристаллическом материале.	0,5
3	2	Упругая деформация. Упругие константы и от чего они зависят. Основные механические характеристики металлов. Пластическая деформация. Плоскости и направления скольжения в кристаллах. Роль нормальных и касательных напряжений. Сдвиговая деформация как движение ДКС типа дислокаций. Пластическая деформация поликристаллов. Структура и свойства деформированного металла. Явление наклепа. Текстура деформации. Два пути повышения прочности металлов (схема Одингга): 1) создание бездефектных кристаллов; 2) повышение плотности дислокаций или создание микроскопической неоднородности, препятствующей их движению.	0,5
4	3	Превращения в стали при охлаждении.. Изотермический распад переохлажденного аустенита эвтектоидной стали. Три ступени превращения. Перлитное (диффузионное) превращение по типу I ступени. Свойства перлита, троостита, сорбита. Мартенситное превращение ( III ступень) Феноменология мартенситного превращения, его основные особенности. Свойства мартенсита. Промежуточное (бейнитное) превращение. Механизм превращения. Строение и свойства продуктов распада.	0,5
5	3	Изотермический распад переохлажденного аустенита доэвтектоидных и заэвтектоидных углеродистых сталей. Влияние легирующих элементов на изотермический распад переохлажденного аустенита. Распад переохлажденного аустенита при непрерывном охлаждении. Верхняя критическая скорость закалки и факторы, на нее влияющие. Превращения, происходящие при нагреве закаленной стали. Строение и свойства структур отпуска. Влияние легирующих элементов на превращения при отпуске (вторичная твердость, отпускная хрупкость)	0,5
6	4	Предварительная термическая обработка стали (отжиг и нормализация) и цель ее проведения. Закалка. Выбор температуры нагрева под закалку. Термические и структурные напряжения, возникающие при закалке и меры их ослабления. Способы закалки стали (в одном охладителе, в двух	1

		охлаждителях, ступенчатая, изотермическая, с самоотпуском). Закаливаемость и прокаливаемость стали. Факторы, влияющие на прокаливаемость. Влияние прокаливаемости на свойства стали. Отпуск стали. Виды и назначение отпуска (низкотемпературный, среднетемпературный и высокотемпературный). Влияние отпуска на свойства стали. Термомеханическая обработка стали, основные виды, влияние обработки на свойства сталей. Поверхностная закалка (ТВЧ, при нагреве лазером).	
--	--	--	--

## 5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

## 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
4	2	Термообработка стали	2
5	3	Маркировка 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
РГР	<p>Основная литература Бондаренко, Г. Г. <i>Материаловедение : учебник для вузов / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко ; под редакцией Г. Г. Бондаренко. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 381 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17884-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/533907">https://urait.ru/bcode/533907</a></i></p> <p>Богодухов, С. И. <i>Материаловедение : учебник / С. И. Богодухов, Е. С. Козик. — 3-е изд., испр. — Москва : Машиностроение, 2023. — 504 с. — ISBN 978-5-907523-38-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/387500">https://e.lanbook.com/book/387500</a></i></p> <p>Дополнительная литература Земсков, Ю. П. <i>Материаловедение / Ю. П. Земсков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 188 с. — ISBN 978-5-507-48829-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/364784">https://e.lanbook.com/book/364784</a></i></p> <p>Мельников, А. Г. <i>Материаловедение: учебное пособие / А. Г. Мельников. — 2-е изд., испр. и доп. — Томск: ТПУ, 2016. — 224 с. — Режим доступа:</i></p>	4	35

	<p><a href="https://e.lanbook.com/book/107720">https://e.lanbook.com/book/107720</a> Сапунов, С. В. Материаловедение : учебное пособие / С. В. Сапунов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1793-3. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/168740">https://e.lanbook.com/book/168740</a></p> <p>Материаловедение : учебное пособие / Д. А. Болдырев, С. В. Давыдов, Л. И. Попова, М. Н. Тюрков. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 424 с. — ISBN 978-5-9729-0417-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/148345">https://e.lanbook.com/book/148345</a></p>		
Подготовка к зачету	<p>Основная литература Бондаренко, Г. Г. Материаловедение : учебник для вузов / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко ; под редакцией Г. Г. Бондаренко. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 381 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17884-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/533907">https://urait.ru/bcode/533907</a></p> <p>Богодухов, С. И. Материаловедение : учебник / С. И. Богодухов, Е. С. Козик. — 3-е изд., испр. — Москва : Машиностроение, 2023. — 504 с. — ISBN 978-5-907523-38-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/387500">https://e.lanbook.com/book/387500</a></p> <p>Дополнительная литература Земсков, Ю. П. Материаловедение / Ю. П. Земсков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 188 с. — ISBN 978-5-507-48829-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/364784">https://e.lanbook.com/book/364784</a></p> <p>Мельников, А. Г. Материаловедение: учебное пособие / А. Г. Мельников. — 2-е изд., испр. и доп. — Томск: ТПУ, 2016. — 224 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/107720">https://e.lanbook.com/book/107720</a></p> <p>Сапунов, С. В. Материаловедение : учебное пособие / С. В. Сапунов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1793-3. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/168740">https://e.lanbook.com/book/168740</a></p> <p>Материаловедение : учебное пособие / Д. А. Болдырев, С. В. Давыдов, Л. И. Попова, М. Н. Тюрков. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 424 с. — ISBN 978-5-9729-0417-4. — Текст :</p>	4	24,75

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

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

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	4	Текущий контроль	ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ. АТОМНО-КРИСТАЛЛИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ. СТРОЕНИЕ РЕАЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ	1	20	0 баллов. Работа отсутствует. Занятия студент не посещал. 3 балл. Работа отсутствует. Пропущено не более 50% занятий по теме. 8 балла. Работа выполнена с грубыми нарушениями или по неверным методикам. Пропущено не более 50% занятий по теме. 12 балла. Работа выполнена по верной методике, имеются существенные расчетные ошибки. Пропущено не более 30% занятий по теме. 15 балла. Работа выполнена по верной методике,, имеются не существенные расчетные ошибки. Пропущено не более 10% занятий по теме. 20 баллов. Работа выполнена по верной методике,, не имеются расчетные ошибки. Пропусков нет. * По работе проводится опрос (см. приложение), при опросе должны быть получены ответы на все вопросы.	зачет
2	4	Текущий контроль	ДЕФОРМАЦИЯ И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ. ПРОЦЕССЫ, ПРОИСХОДЯЩИЕ ПРИ НАГРЕВЕ ДЕФОРМИРОВАННОГО МЕТАЛЛА. РАЗРУШЕНИЕ МЕТАЛЛОВ	1	20	0 баллов. Работа отсутствует. Занятия студент не посещал. 3 балл. Работа отсутствует. Пропущено не более 50% занятий по теме. 8 балла. Работа выполнена с грубыми нарушениями или по неверным методикам. Пропущено не более 50% занятий по теме. 12 балла. Работа выполнена по верной методике, имеются существенные расчетные ошибки. Пропущено не	зачет

					более 30% занятий по теме. 15 балла. Работа выполнена по верной методике,, имеются не существенные расчетные ошибки. Пропущено не более 10% занятий по теме. 20 баллов. Работа выполнена по верной методике,, не имеются расчетные ошибки. Пропусков нет. * По работе проводится опрос (см. приложение), при опросе должны быть получены ответы на все вопросы.		
3	4	Текущий контроль	ОСНОВЫ ТЕОРИИ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ СТАЛИ. ТЕХНОЛОГИЯ ТЕРМООБРАБОТКИ СТАЛИ	1	20	0 баллов. Работа отсутствует. Занятия студент не посещал. 3 балл. Работа отсутствует. Пропущено не более 50% занятий по теме. 8 балла. Работа выполнена с грубыми нарушениями или по неверным методикам. Пропущено не более 50% занятий по теме. 12 балла. Работа выполнена по верной методике, имеются существенные расчетные ошибки. Пропущено не более 30% занятий по теме. 15 балла. Работа выполнена по верной методике,, имеются не существенные расчетные ошибки. Пропущено не более 10% занятий по теме. 20 баллов. Работа выполнена по верной методике,, не имеются расчетные ошибки. Пропусков нет. * По работе проводится опрос (см. приложение), при опросе должны быть получены ответы на все вопросы.	зачет
4	4	Текущий контроль	КОНСТРУКЦИОННЫЕ СТАЛИ. ОСНОВЫ ВЫБОРА МАТЕРИАЛА И ТЕХНОЛОГИИ УПРОЧНЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН	1	20	0 баллов. Работа отсутствует. Занятия студент не посещал. 3 балл. Работа отсутствует. Пропущено не более 50% занятий по теме. 8 балла. Работа выполнена с грубыми нарушениями или по неверным методикам. Пропущено не более 50% занятий по теме. 12 балла. Работа выполнена по верной методике, имеются существенные расчетные ошибки. Пропущено не более 30% занятий по теме. 15 балла. Работа выполнена по верной методике,, имеются не существенные расчетные ошибки. Пропущено не более 10% занятий по теме. 20 баллов. Работа	зачет



						выполнена по верной методике,, не имеются расчетные ошибки. Пропусков нет. * По работе проводится опрос (см. приложение), при опросе должны быть получены ответы на все вопросы.	
5	4	Промежуточная аттестация	Все разделы	-	100	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179 в ред. от 10.03.2022) Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	На аттестационном мероприятии (зачет) производится оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179 в ред. от 10.03.2022) Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ОПК-3	Знает: физическую сущность явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях их эксплуатации.	+	+	+	+	+
ОПК-3	Умеет: осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды	+	+	+	+	+
ОПК-3	Имеет практический опыт: понятиями об основных группах металлических и	+	+	+	+	+

	неметаллических материалов, их свойствах и областях применения					
ОПК-6	Знает: методику проведения исследований, разработку проектов и программ, проведения необходимых мероприятий, связанных с управлением и организацией перевозок, обеспечением безопасности движения на транспорте, а также выполнением работ по техническому регулированию на транспорте	++	++	++	++	++
ОПК-6	Умеет: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	++	++	++	++	++
ОПК-6	Имеет практический опыт: способностью к разработке и внедрению технологических процессов, использованию технической документации, распорядительных актов предприятия; системой фундаментальных знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем	++	++	++	++	++

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

Не предусмотрена

#### б) дополнительная литература:

1. Плошкин, В.В. *Материаловедение* [Текст]: учеб. пособие / В.В. Плошкин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2011. - 463с. - ISBN 978-5-9916-1222-7.

2. Ржевская, С.В. *Материаловедение* [Текст]: учебник для вузов / С.В.Ржевская. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Логос, 2004. - 421с. ISBN 5-94010-307-3.

3. *Материаловедение*[Текст]: практикум / под ред. С.В. Ржевской. - М.: Логос, 2006. - 272с. - ISBN 978-5-98704-041-8.

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

Не предусмотрены

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

1. Давыдова, И. С. *Материаловедение: учебное пособие* / И.С. Давыдова, Е.Л. Максина. — 2-е изд. — Москва: РИОР : ИНФРА-М, 2020. — 228 с. — (ВО: Бакалавриат). – Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=355346>

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

1. Давыдова, И. С. *Материаловедение: учебное пособие* / И.С. Давыдова, Е.Л. Максина. — 2-е изд. — Москва: РИОР : ИНФРА-М, 2020. — 228 с. — (ВО: Бакалавриат). – Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=355346>

## Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Образовательная платформа Юрайт	Бондаренко, Г. Г. Материаловедение : учебник для вузов / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко ; под редакцией Г. Г. Бондаренко. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 381 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17884-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/533907">https://urait.ru/bcode/533907</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Богодухов, С. И. Материаловедение : учебник / С. И. Богодухов, Е. С. Козик. — 3-е изд., испр. — Москва : Машиностроение, 2023. — 504 с. — ISBN 978-5-907523-38-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/387500">https://e.lanbook.com/book/387500</a>
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Земсков, Ю. П. Материаловедение / Ю. П. Земсков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 188 с. — ISBN 978-5-507-48829-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/364784">https://e.lanbook.com/book/364784</a>
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Мельников, А. Г. Материаловедение: учебное пособие / А. Г. Мельников. — 2-е изд., испр. и доп. — Томск: ТПУ, 2016. — 224 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/107720">https://e.lanbook.com/book/107720</a>
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Сапунов, С. В. Материаловедение : учебное пособие / С. В. Сапунов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1793-3. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/168740">https://e.lanbook.com/book/168740</a>
6	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Материаловедение : учебное пособие / Д. А. Болдырев, С. В. Давыдов, Л. И. Попова, М. Н. Тюрков. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 424 с. — ISBN 978-5-9729-0417-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/148345">https://e.lanbook.com/book/148345</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(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		Технические средства обучения: - Настенный экран для проектора Lumien

	Master Control - Монитор Acer AL 1717 FS - Мультимедиа - проектор - Рабочая станция Intel Pentium 4 Core 2 Duo 1.8 Mhz Наглядные пособия
Лабораторные занятия	Технические средства обучения: - Настенный экран для проектора Lumien Master Control - Монитор Acer AL 1717 FS - Мультимедиа - проектор - Рабочая станция Intel Pentium 4 Core 2 Duo 1.8 Mhz Наглядные пособия: