

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Лысьвенский филиал  
федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет»



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

Н. В. Лобов

«29» 04 2021г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Механические свойства и модели разрушения  
(наименование)

**Форма обучения:** очная, очно-заочная, заочная  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** бакалавриат  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** 144(4)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** 22.03.02 Металлургия  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Обработка металлов и сплавов давлением  
(наименование образовательной программы)

Разработчик  
канд.техн.наук,  
доцент



С.А. Белова

Доцент с обязанностями  
зав.кафедрой ТД,  
канд.техн.наук



Т.О. Сошина

Согласовано

Начальник управления  
образовательных программ,  
канд.техн.наук, доцент



Д.С. Репецкий

Начальник учебно-  
методического отдела



Т.В. Пашкина

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины - формирование представлений о связи структуры металлов и сплавов и характеристик их механических свойств и о моделях разрушения при проектировании процессов обработки металлов.

Задачи дисциплины сводятся к:

- приобретению знаний о связи структуры металлов и сплавов, характеристик их механических свойств и о моделях разрушения при пластической деформации;
- приобретению умений экспериментально оценивать основные механические характеристики металлов и сплавов;
- приобретению навыков проведения испытаний.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- теория дислокаций как объект, позволяющий увязывать исходную структуру металлов и сплавов и ее изменение в процессе нагружения или воздействия других факторов с уровнем характеристик механических свойств;
- нормативные документы для определения характеристик механических свойств сталей и сплавов;
- методы определения механических свойств металлических материалов;
- конструкционные стали и сплавы и основные характеристики механических свойств сталей и сплавов.

### 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.6	ИД-1 ПК-2.6	<b>Знать:</b> - нормативные и методические документы, регламентирующие проведение испытаний для определения основных характеристик механических свойств: твердости, прочности, пластичности, ударной вязкости.	<b>Знает:</b> - номенклатуру материалов, используемых на производстве; - нормативные и методические документы, регламентирующие работы по контролю качества продукции, получаемой методами обработки металлов давлением; - особенности пробоподготовки для различных видов контроля.	Теоретический опрос Контрольная работа Вопросы к экзамену

	<i>ИД-2 ПК-2.6</i>	<b>Уметь:</b> - проводить подготовку образцов и оборудования к проведению испытаний, рассчитывать характеристики механических свойств и оценивать полученные результаты	<b>Умеет:</b> - проводить подготовку объектов исследования; оценивать основные показатели качества изделий.	Защита лабораторной работы
	<i>ИД-3 ПК-2.6</i>	<b>Владеть:</b> - навыками выбора типоразмера образцов и вида оборудования для проведения испытаний, процедур количественной оценки механических свойств металлов и сплавов.	<b>Владеет:</b> - навыками выбора методов и образцов для осуществления контроля; выбора способов подготовки образцов для исследований; - количественной оценки контролируемых показателей свойств материалов.	Защита отчетов по практическим работам
<i>ПК-2.7</i>	<i>ИД-1 ПК-2.7</i>	<b>Знать:</b> - нормативные и методические документы по проведению испытаний	<b>Знает:</b> - нормативные и методические документы, регламентирующие работы по контролю процесса и контролю качества обработки металлов давлением; - нормативную документацию по оформлению и разработке технологических процессов, проведению испытаний.	Защита отчетов по практическим работам
	<i>ИД-2 ПК-2.7</i>	<b>Уметь:</b> - разрабатывать технологические и технические решения для проведения испытаний в соответствии с порядком, установленным на производстве.	<b>Умеет:</b> - разрабатывать технологические и технические решения в соответствии с порядком, установленным на производстве.	Защита отчетов по практическим работам
	<i>ИД-3 ПК-2.7</i>	<b>Владеть:</b> - навыками решения задач по проведению испытаний с учетом нормативных требований и правил.	<b>Владеет:</b> - навыками решения задач производства обработки металлов давлением и проведения испытаний с учетом нормативных требований и правил.	Защита отчетов по практическим работам Экзамен

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	16	16
- лабораторные работы (ЛР)	18	18
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	18	18
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен	36	36
Дифференцированный зачет		
Зачет		
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	144	144

### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
7-й семестр				
<b>Раздел 1. Упругость и пластичность металлов. Механизмы упрочнения.</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>20</b>
Тема 1. Напряженное и деформированное состояние	1		2	4
Тема 2. Упругость и неупругость металлов	1	2		4
Тема 3. Пластическая деформация в металлах	2			4
Тема 4. Механизмы упрочнения металлов и сплавов	2	4	4	8
<b>Раздел 2. Теория и практика механических испытаний</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
Тема 5. Теория и практика механических испытаний	2	4	4	8
<b>Раздел 3. Разрушение металлов и сплавов</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>26</b>
Тема 6. Разрушение металлов	2	4	4	8
Тема 7. Влияние циклического нагружения на разрушение металлов (Усталость металлов)	2			6
Тема 8. Влияние температуры на разрушение (ползучесть металлов)	2		2	4
Тема 9. Изнашивание металлов	1			4
Тема 10. Конструкционная прочность металлов и сплавов	1	4	2	4

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
<b>ИТОГО по 7-му семестру</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>54</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>54</b>

#### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического занятия
1	Напряженное и деформированное состояние. Математическое описание
2	Изучение нормативных документов для проведения механических испытаний
3	Количественная оценка вклада различных механизмов упрочнения в предел текучести стали
4	Расчет характеристик трещиностойкости
5	Расчет характеристик сопротивления ползучести и длительной прочности
6	Диаграммы конструкционной прочности. Построение и анализ

#### Тематика примерных лабораторных занятий

№ п.п.	Наименование темы лабораторного занятия
1	Экспериментальное определение упругих модулей
2	Определение твердости сталей и сплавов
3	Определение характеристик прочности и пластичности при испытаниях на одноосное растяжение
4	Определение ударной вязкости сталей и сплавов
5	Определение критической температуры хрупкости сталей и сплавов

## **5. Организационно-педагогические условия**

### **5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций**

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, анализ ситуаций.

### **5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины**

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Бернштейн, М.Л. Механические свойства металлов: учеб.пособие для вузов / М.Л. Бернштейн, В.А. Заимовский. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Металлургия, 1979. – 495	14
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Беломытцев, М.Ю. Механические свойства металлов. Ч.1. Твердость. Прочность. Пластичность: лабораторный практикум : учеб.пособие для ВУЗов / М.Ю. Беломытцев. - М. :МИСиС, 2007. - 140 с.	2
2	Беломытцев, М.Ю. Механические свойства металлов. Ч.3. Вязкость. Разрушение: лабораторный практикум : учеб.пособие для ВУЗов / М.Ю. Беломытцев. - М. :МИСиС, 2008. - 85 с.	4
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	Металловедение и термическая обработка [Текст]: научно-технический и производственный журнал/ Учредитель редакционная коллегия, коллектив редакции. – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2010г., 2-е полугодие.	
2	Металлообработка [Текст]: научно- производственный журнал/ Учредитель АО «Издательство «Политехника». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2008-2013 гг.	
3	Металлург [Текст]: научно- производственный журнал/ Учредитель ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П. Бардина», Центральный Совет Горно-металлургического профсоюза России, Профцентр «Союзметалл», Ассоциация промышленников горно-металлургического комплекса России (АМРОС). – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2009-2010 гг.	
4	Металлургия машиностроения международный научно-технический журнал Учредители Н.И.Бех, И.А.Яскевич Издательство ООО «Литейное производство» Архив номеров в ОНБ ЛФ ПНИПУ 2016-2021	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используется	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Не используется	

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
<i>Основная</i>	Плохов, А. В. Физические и механические свойства материалов : учебник / А. В. Плохов, А. И. Попелюх, Н. В. Плотникова. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 342 с.	<a href="https://www.iprbookshop.ru/91280.html">https://www.iprbookshop.ru/91280.html</a>	<i>Сеть Интернет / авторизованный</i>
<i>Основная</i>	Мороз, Л.С. Механика и физика деформаций и разрушения материалов/ Л.С. Мороз. — Электрон.версия учебника. — Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1984. — 224 с, ил.	<a href="https://elib.pstu.ru/docview/3418">https://elib.pstu.ru/docview/3418</a>	<i>Локальная сеть/свободный</i>
<i>Дополнительная</i>	Романив, О.Н. Вязкость разрушения конструкционных сталей/ О.Н. Романив. – Электрон.версия учебного пособия. – М.: Металлургия, 1979. – 175с.	<a href="https://elib.pstu.ru/docview/2973">https://elib.pstu.ru/docview/2973</a>	<i>Локальная сеть/свободный</i>
<i>Дополнительная</i>	Симонов, Ю.Н. Основы физики и механики разрушения / Ю.Н. Симонов, М.Н. Георгиев, М.Ю. Симонов; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. – Электрон.версия учебного пособия. – Пермь : изд-во ПНИПУ, 2012. – 203 с.	<a href="https://elib.pstu.ru/docview/575">https://elib.pstu.ru/docview/575</a>	<i>Локальная сеть/свободный</i>
<i>Дополнительная</i>	Симонов, Ю.Н. Металлургические технологии / Ю.Н. Симонов, С.Л. Белова, М.Ю. Симонов; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. – Электрон. версия учебного пособия. – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013. – 305 с.	<a href="https://elib.pstu.ru/docview/3466">https://elib.pstu.ru/docview/3466</a>	<i>Локальная сеть/свободный</i>
<i>Дополнительная</i>	Сергеев, Н. Н. Механические свойства и внутреннее трение высокопрочных сталей в коррозионных средах : монография / Н. Н. Сергеев, А. Н. Сергеев. — Вологда :Инфра-Инженерия, 2020. — 432 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/148353">https://e.lanbook.com/book/148353</a>	<i>Сеть Интернет / авторизованный</i>
<i>Периодические издания</i>	Вестник ПНИПУ. Машиностроение, материаловедение [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2018 гг.	<a href="http://vestnik.pstu.ru/mm/about/inf/">http://vestnik.pstu.ru/mm/about/inf/</a>	<i>Сеть Интернет / авторизованный</i>

### 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы / Офисные приложения	ОС Windows 7 (Подписка Azure Tools for Teaching)
	Программный комплекс – Microsoft Office (Академическая лицензия)

### 6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование БД	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университет	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="http://e.lanbook.ru/">http://e.lanbook.ru/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

### 7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекции, Практические занятия, Лабораторные работы	Доска аудиторная для написания мелом	1
	Компьютер	1
	Пресс гидравлический ПГПр, приспособление к прессу гидравлическому лабораторному,	1
	Устройство испытательное ТР-5006	1
	Комплект приборов д/измерения по "Бриннелю", меры твердости	1
	Разрывная машина МР-0,5-1	1
	Разрывная машина Р-5	1
	Электродпечь СНОЛ-1,6.2,5.1/11-М1У4.2	1
	Печь камерная лабораторная ПКЛ-1,2-12	1
	Электродпечь ПМ-1,0-20	1
	Шкаф вытяжной	1

### 8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

### 3. Объем и виды учебной работы (очно-заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:			
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:	36	36	
- лекции (Л)	7	7	
- лабораторные работы (ЛР)	9	9	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	18	18	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

### 4. Содержание дисциплины очно – заочная форма обучения

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	
8-й семестр				
<b>Раздел 1. Упругость и пластичность металлов. Механизмы упрочнения.</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>26</b>
Тема 1. Напряженное и деформированное состояние	0,5		2	6
Тема 2. Упругость и неупругость металлов	0,5	2		6
Тема 3. Пластическая деформация в металлах	1			6
Тема 4. Механизмы упрочнения металлов и сплавов	1		4	8
<b>Раздел 2. Теория и практика механических испытаний</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>12</b>
Тема 5. Теория и практика механических испытаний	1	4	4	12
<b>Раздел 3. Разрушение металлов и сплавов</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>34</b>
Тема 6. Разрушение металлов	0,5	1	4	10
Тема 7. Влияние циклического нагружения на разрушение металлов (Усталость металлов)	0,5			8
Тема 8. Влияние температуры на разрушение (ползучесть металлов)	0,5		2	6
Тема 9. Изнашивание металлов	0,5			4

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	1	2	2	
Тема 10. Конструкционная прочность металлов и сплавов	1	2	2	6
<b>ИТОГО по 8-му семестру</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>18</b>	<b>72</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>18</b>	<b>72</b>

#### Тематика примерных практических занятий (очно-заочная форма обучения)

№ п.п.	Наименование темы практического занятия
1	Напряженное и деформированное состояние. Математическое описание
2	Изучение нормативных документов для проведения механических испытаний
3	Количественная оценка вклада различных механизмов упрочнения в предел текучести стали
4	Расчет характеристик трещиностойкости
5	Расчет характеристик сопротивления ползучести и длительной прочности
6	Диаграммы конструкционной прочности. Построение и анализ

#### Тематика примерных лабораторных занятий (очно-заочная форма обучения)

№ п.п.	Наименование темы лабораторного занятия
1	Экспериментальное определение упругих модулей
2	Определение характеристик прочности и пластичности при испытаниях на одноосное растяжение
3	Определение ударной вязкости сталей и сплавов

### 3. Объем и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:			
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:	24	24	
- лекции (Л)	6	6	
- лабораторные работы (ЛР)	8	8	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	8	8	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа	+	+	
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	111	111	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	9	9	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

### 4. Содержание дисциплины (заочная форма обучения)

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	
8-й семестр				
<b>Раздел 1. Упругость и пластичность металлов. Механизмы упрочнения.</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>42</b>
Тема 1. Напряженное и деформированное состояние				
Тема 2. Упругость и неупругость металлов				
Тема 3. Пластическая деформация в металлах				
Тема 4. Механизмы упрочнения металлов и сплавов				
<b>Раздел 2. Теория и практика механических испытаний</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>16</b>
Тема 5. Теория и практика механических испытаний				
<b>Раздел 3. Разрушение металлов и сплавов</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>53</b>
Тема 6. Разрушение металлов				
Тема 7. Влияние циклического нагружения на разрушение металлов (Усталость металлов)				
Тема 8. Влияние температуры на разрушение (ползучесть металлов)				
Тема 9. Изнашивание металлов				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
Тема 10. Конструкционная прочность металлов и сплавов				
<b>ИТОГО по 8-му семестру</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>111</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>111</b>

Тематика примерных практических занятий (заочная форма обучения)

№ п.п.	Наименование темы практического занятия
1	Изучение нормативных документов для проведения механических испытаний
2	Расчет характеристик трещиностойкости
3	Расчет характеристик сопротивления ползучести и длительной прочности
4	Диаграммы конструкционной прочности. Построение и анализ

Тематика примерных лабораторных занятий (заочная форма обучения)

№ п.п.	Наименование темы лабораторного занятия
1	Определение характеристик прочности и пластичности при испытаниях на одноосное растяжение
2	Определение ударной вязкости сталей и сплавов

## Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Считать целесообразным применение данного элемента УМКД в 2022-2023 уч. году, в связи с этим на титульном листе строку «Лысьва 2021» изложить в следующей редакции «Лысьва 2022»	<p style="text-align: center;">«<del>27</del>» <del>06</del> 2022 г., протокол № <u>39</u>                      Проф. Т.О. Сошина                      Доцент с и.о. зав. каф. ТД</p>
2	Пункт 6.1. Печатная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, <b>заменить на новый (Приложение 3)</b>	
3	Пункт 6.2. Электронная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, <b>заменить на новый (Приложение 3)</b>	

**6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине  
Механические свойства и модели их разрушения**

**6.1. Печатная учебно-методическая литература**

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Бернштейн, М.Л. Механические свойства металлов: учеб.пособие для вузов / М.Л. Бернштейн, В.А. Заимовский. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Металлургия, 1979. – 495	14
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Беломытцев, М.Ю. Механические свойства металлов. Ч.1. Твердость. Прочность. Пластичность: лабораторный практикум : учеб.пособие для ВУЗов / М.Ю. Беломытцев. - М. :МИСиС, 2007. - 140 с.	2
2	Беломытцев, М.Ю. Механические свойства металлов. Ч.3. Вязкость. Разрушение: лабораторный практикум : учеб.пособие для ВУЗов / М.Ю. Беломытцев. - М. :МИСиС, 2008. - 85 с.	4
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	Металловедение и термическая обработка [Текст]: научно-технический и производственный журнал/ Учредитель редакционная коллегия, коллектив редакции. – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2010г., 2-е полугодие.	
2	Металлообработка [Текст]: научно- производственный журнал/ Учредитель АО «Издательство «Политехника». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2008-2013 гг.	
3	Металлург [Текст]: научно- производственный журнал/ Учредитель ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П. Бардина», Центральный Совет Горно-металлургического профсоюза России, Профцентр «Союзметалл», Ассоциация промышленников горно-металлургического комплекса России (АМРОС). – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2009-2010 гг.	
4	Металлургия машиностроения международный научно-технический журнал Учредители Н.И.Бех, И.А.Яскевич Издательство ООО «Литейное производство» Архив номеров в ОНБ ЛФ ПНИПУ 2016-2022	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используется	

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Не используется	

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
<i>Основная</i>	Плохов, А. В. Физические и механические свойства материалов : учебник / А. В. Плохов, А. И. Попелюх, Н. В. Плотникова. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 342 с.	<a href="https://www.iprbookshop.ru/91280.html">https://www.iprbookshop.ru/91280.html</a>	<i>Сеть Интернет / авторизованный</i>
<i>Основная</i>	Мороз, Л.С. Механика и физика деформаций и разрушения материалов/ Л.С. Мороз. — Электрон.версия учебника. — Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1984. — 224 с, ил.	<a href="https://elib.pstu.ru/docview/3418">https://elib.pstu.ru/docview/3418</a>	<i>Локальная сеть/свободный</i>
<i>Дополнительная</i>	Романив, О.Н. Вязкость разрушения конструкционных сталей/ О.Н. Романив. — Электрон.версия учебного пособия. — М.: Металлургия, 1979. — 175с.	<a href="https://elib.pstu.ru/docview/2973">https://elib.pstu.ru/docview/2973</a>	<i>Локальная сеть/свободный</i>
<i>Дополнительная</i>	Симонов, Ю.Н. Основы физики и механики разрушения / Ю.Н. Симонов, М.Н. Георгиев, М.Ю. Симонов; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. — Электрон.версия учебного пособия. — Пермь : изд-во ПНИПУ, 2012. — 203 с.	<a href="https://elib.pstu.ru/docview/575">https://elib.pstu.ru/docview/575</a>	<i>Локальная сеть/свободный</i>
<i>Дополнительная</i>	Симонов, Ю.Н. Металлургические технологии / Ю.Н. Симонов, С.Л. Белова, М.Ю. Симонов; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. — Электрон. версия учебного	<a href="https://elib.pstu.ru/docview/3466">https://elib.pstu.ru/docview/3466</a>	<i>Локальная сеть/свободный</i>

	пособия. – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013. – 305 с.		
<i>Дополнительная</i>	Сергеев, Н. Н. Механические свойства и внутреннее трение высокопрочных сталей в коррозионных средах : монография / Н. Н. Сергеев, А. Н. Сергеев. — Вологда :Инфра-Инженерия, 2020. — 432 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/148353">https://e.lanbook.com/book/148353</a>	<i>Сеть Интернет /авторизованный</i>
<i>Периодические издания</i>	Вестник ПНИПУ. Машиностроение, материаловедение [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2022 гг.	<a href="http://vestnik.pstu.ru/mm/about/inf/">http://vestnik.pstu.ru/mm/about/inf/</a>	<i>Сеть Интернет /авторизованный</i>

## Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Считать целесообразным применение данного элемента УМКД в 2023-2024 уч. году, в связи с этим на титульном листе строку «Лысьва 2022» изложить в следующей редакции « <b>Лысьва 2023</b> »	<p style="text-align: center;">«26» июня 2023 г., протокол № 40</p> <p style="text-align: center;">Доцент с и.о. зав. каф. ТД</p> <p style="text-align: center;"> Т.О. Сошина</p>
2	Пункт 6.1. Печатная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, <b>заменить на новый (Приложение 4)</b>	
3	Пункт 6.2. Электронная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, <b>заменить на новый (Приложение 4)</b>	

**6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине  
Механические свойства и модели их разрушения**

**6.1. Печатная учебно-методическая литература**

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Бернштейн, М.Л. Механические свойства металлов: учеб.пособие для вузов / М.Л. Бернштейн, В.А. Заимовский. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Металлургия, 1979. – 495	14
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Беломытцев, М.Ю. Механические свойства металлов. Ч.1. Твердость. Прочность. Пластичность: лабораторный практикум : учеб.пособие для ВУЗов / М.Ю. Беломытцев. - М. :МИСиС, 2007. - 140 с.	2
2	Беломытцев, М.Ю. Механические свойства металлов. Ч.3. Вязкость. Разрушение: лабораторный практикум : учеб.пособие для ВУЗов / М.Ю. Беломытцев. - М. :МИСиС, 2008. - 85 с.	4
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	Металловедение и термическая обработка [Текст]: научно-технический и производственный журнал/ Учредитель редакционная коллегия, коллектив редакции. – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2010г., 2-е полугодие.	
2	Металлообработка [Текст]: научно- производственный журнал/ Учредитель АО «Издательство «Политехника». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2008-2013 гг.	
3	Металлург [Текст]: научно- производственный журнал/ Учредитель ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П. Бардина», Центральный Совет Горно-металлургического профсоюза России, Профцентр «Союзметалл», Ассоциация промышленников горно-металлургического комплекса России (АМРОС). – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2009-2010 гг.	
4	Металлургия машиностроения международный научно-технический журнал Учредители Н.И.Бех, И.А.Яскевич Издательство ООО «Литейное производство» Архив номеров в ОНБ ЛФ ПНИПУ 2016-2022	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используется	

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Не используется	

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
<i>Основная</i>	Плохов, А. В. Физические и механические свойства материалов : учебник / А. В. Плохов, А. И. Попелюх, Н. В. Плотникова. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 342 с.	<a href="https://www.iprbookshop.ru/91280.html">https://www.iprbookshop.ru/91280.html</a>	<i>Сеть Интернет / авторизованный</i>
<i>Основная</i>	Мороз, Л.С. Механика и физика деформаций и разрушения материалов/ Л.С. Мороз. — Электрон.версия учебника. — Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1984. — 224 с, ил.	<a href="https://elib.pstu.ru/docview/3418">https://elib.pstu.ru/docview/3418</a>	<i>Локальная сеть/свободный</i>
<i>Дополнительная</i>	Романив, О.Н. Вязкость разрушения конструкционных сталей/ О.Н. Романив. — Электрон.версия учебного пособия. — М.: Металлургия, 1979. — 175с.	<a href="https://elib.pstu.ru/docview/2973">https://elib.pstu.ru/docview/2973</a>	<i>Локальная сеть/свободный</i>
<i>Дополнительная</i>	Симонов, Ю.Н. Основы физики и механики разрушения / Ю.Н. Симонов, М.Н. Георгиев, М.Ю. Симонов; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. — Электрон.версия учебного пособия. — Пермь : изд-во ПНИПУ, 2012. — 203 с.	<a href="https://elib.pstu.ru/docview/575">https://elib.pstu.ru/docview/575</a>	<i>Локальная сеть/свободный</i>
<i>Дополнительная</i>	Симонов, Ю.Н. Металлургические технологии / Ю.Н. Симонов, С.Л. Белова, М.Ю. Симонов; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. — Электрон. версия учебного	<a href="https://elib.pstu.ru/docview/3466">https://elib.pstu.ru/docview/3466</a>	<i>Локальная сеть/свободный</i>

	пособия. – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013. – 305 с.		
<i>Дополнительная</i>	Сергеев, Н. Н. Механические свойства и внутреннее трение высокопрочных сталей в коррозионных средах : монография / Н. Н. Сергеев, А. Н. Сергеев. — Вологда :Инфра-Инженерия, 2020. — 432 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/148353">https://e.lanbook.com/book/148353</a>	<i>Сеть Интернет /авторизованный</i>
<i>Периодические издания</i>	Вестник ПНИПУ. Машиностроение, материаловедение [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2023 гг.	<a href="http://vestnik.pstu.ru/mm/about/inf/">http://vestnik.pstu.ru/mm/about/inf/</a>	<i>Сеть Интернет /авторизованный</i>
<i>Периодические издания</i>	Металлург (Москва) Арх.номера 2022-2023гг. <u>Металлургиздат</u>	<a href="https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=7889">https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=7889</a>	<i>Сеть Интернет /авторизованный</i>
<i>Периодические издания</i>	ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ (ТЕХНОЛОГИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ, ИНСТРУМЕНТЫ) Новосибирская научно-производственная коммерческая фирма «Машсервисприбор» <u>Новосибирский государственный технический университет</u> (Новосибирск) Арх.номера 2018-2023гг.	<a href="https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=8950">https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=8950</a>	<i>Сеть Интернет /авторизованный</i>

## Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Считать целесообразным применение рабочей программы дисциплины Механические свойства и модели разрушения в 2024-2025 уч. году, в связи с этим на титульном листе строку «Лысьва 2023» изложить в следующей редакции «Лысьва 2024»	«24» июня 2024 г., протокол № 40  Доцент с и.о. зав. каф. ТД Т.О. Сошина
2	Пункт 6.1 Печатная учебно-методическая литература Пункт 6.2 Электронная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине заменить на новый (Приложение 5)	

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине Механические свойства и модели их разрушения

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Бернштейн, М.Л. Механические свойства металлов: учеб.пособие для вузов / М.Л. Бернштейн, В.А. Заимовский. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Металлургия, 1979. – 495	14
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Беломытцев, М.Ю. Механические свойства металлов. Ч.1. Твердость. Прочность. Пластичность: лабораторный практикум : учеб.пособие для ВУЗов / М.Ю. Беломытцев. - М. :МИСиС, 2007. - 140 с.	2
2	Беломытцев, М.Ю. Механические свойства металлов. Ч.3. Вязкость. Разрушение: лабораторный практикум : учеб.пособие для ВУЗов / М.Ю. Беломытцев. - М. :МИСиС, 2008. - 85 с.	4
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	Металловедение и термическая обработка [Текст]: научно-технический и производственный журнал/ Учредитель редакционная коллегия, коллектив редакции. – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2010г., 2-е полугодие.	
2	Металлообработка [Текст]: научно- производственный журнал/ Учредитель АО «Издательство «Политехника». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2008-2013 гг.	
3	Металлург [Текст]: научно- производственный журнал/ Учредитель ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П. Бардина», Центральный Совет Горно-металлургического профсоюза России, Профцентр «Союзметалл», Ассоциация промышленников горно-металлургического комплекса России (АМРОС). – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2009-2010 гг.	
4	Металлургия машиностроения международный научно-технический журнал Учредители Н.И.Бех, И.А.Яскевич Издательство ООО «Литейное производство» Архив номеров в ОНБ ЛФ ПНИПУ 2016-2022	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используется	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Не используется	

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
<i>Основная</i>	Плохов, А. В. Физические и механические свойства материалов : учебник / А. В. Плохов, А. И. Попелюх, Н. В. Плотникова. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 342 с.	<a href="https://www.iprbookshop.ru/91280.html">https://www.iprbookshop.ru/91280.html</a>	<i>Сеть Интернет /авторизованный</i>
<i>Основная</i>	Мороз, Л.С. Механика и физика деформаций и разрушения материалов/ Л.С. Мороз. — Электрон.версия учебника. — Л.: Машиностроение, Ленингр. отделение, 1984. — 224 с, ил.	<a href="https://elib.pstu.ru/docview/3418">https://elib.pstu.ru/docview/3418</a>	<i>Локальная сеть/свободный</i>
<i>Дополнительная</i>	Романив, О.Н. Вязкость разрушения конструкционных сталей/ О.Н. Романив. – Электрон.версия учебного пособия. – М.: Металлургия, 1979. – 175с.	<a href="https://elib.pstu.ru/docview/2973">https://elib.pstu.ru/docview/2973</a>	<i>Локальная сеть/свободный</i>
<i>Дополнительная</i>	Симонов, Ю.Н. Основы физики и механики разрушения / Ю.Н. Симонов, М.Н. Георгиев, М.Ю. Симонов; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. – Электрон.версия учебного пособия. – Пермь : изд-во ПНИПУ, 2012. – 203 с.	<a href="https://elib.pstu.ru/docview/575">https://elib.pstu.ru/docview/575</a>	<i>Локальная сеть/свободный</i>
<i>Дополнительная</i>	Симонов, Ю.Н. Металлургические технологии / Ю.Н. Симонов, С.Л. Белова, М.Ю. Симонов; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т . – Электрон. версия учебного пособия. – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013. – 305 с.	<a href="https://elib.pstu.ru/docview/3466">https://elib.pstu.ru/docview/3466</a>	<i>Локальная сеть/свободный</i>
<i>Дополнительная</i>	Сергеев, Н. Н. Механические свойства и внутреннее трение высокопрочных сталей в коррозионных средах : монография / Н. Н. Сергеев, А. Н. Сергеев. — Вологда :Инфра-Инженерия, 2020. — 432 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/148353">https://e.lanbook.com/book/148353</a>	<i>Сеть Интернет /авторизованный</i>
<i>Периодические издания</i>	Вестник ПНИПУ. Машиностроение,	<a href="http://vestnik.pstu.ru/mm/about/inf/">http://vestnik.pstu.ru/mm/about/inf/</a>	<i>Сеть Интернет /авторизованный</i>

	материаловедение [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010- 2024 гг.		
<i>Периодические издания</i>	Металлург Metallurgиздат (Москва) Арх.номеров 2022- 2024гг.	<a href="https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=7889">https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=7889</a>	<i>Сеть Интернет /авторизованный</i>
<i>Периодические издания</i>	ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ (ТЕХНОЛОГИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ, ИНСТРУМЕНТЫ) Новосибирская научно- производственная коммерческая фирма «Машсервисприбор» Новосибирский государственный технический университет (Новосибирск) Арх.номеров 2018-2024гг.	<a href="https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=8950">https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=8950</a>	<i>Сеть Интернет /авторизованный</i>
Учебно- методическое обеспечение самостоятельно й работы студентов	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ «Механические свойства и модели разрушения» основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 22.03.02 «Металлургия» МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ по организации, выполнению и контролю самостоятельной работы студентов, Лысьва, 2023	<a href="\\mserv\elcat\Электронные пособия">\\mserv\elcat\Электронные пособия</a>	<i>Локальная сеть/свободный</i>