

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования  
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-  
Российского университета

  
Ю.В. Машин

« 23 » 10 2020 г.

Регистрационный № УД-150303/Б.1.Б.18/р.

ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 15.03.03 «Прикладная механика»

Направленность (профиль) «Компьютерный инжиниринг и реновация деталей машин»

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	1
Семестр	1
Лекции, часы	34
Лабораторные работы, часы	34
Экзамен, семестр	1
Контактная работа по учебным занятиям, часы	68
Самостоятельная работа, часы	40
Всего часов / зачетных единиц	108/3

Кафедра-разработчик программы: «Технологии металлов»

Составитель: И.А. Лозиков, канд. техн. наук, доц.

Могилев, 2020

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.03 «Прикладная механика» от 12.03.2015г. №220, учебным планом рег. № 150303-1 от 30.06.2020г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Технологии металлов»  
(название кафедры)  
«8» октября 2020 г., протокол № 3.

Зав. кафедрой  Д. И. Якубович

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом  
Белорусско-Российского университета

« 21 » октября 2020 г., протокол № 2.

Зам. председателя  
Научно-методического совета

 С.А. Сухоцкий


Рецензент:

С.В. Галагаев, заместитель директора по ОНТР УНПП «Технолит», к.т.н., доц.  
(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание рецензента)

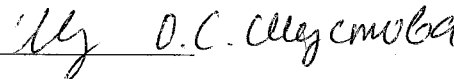
Рабочая программа согласована:

Зав. кафедрой «ОПМ»

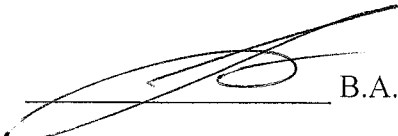
(название выпускающей кафедры)

 А.П. Прудников

Ведущий библиотекарь

 О.С. Шестова

Начальник учебно-методического  
отдела

 В.А. Кемова

# 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## 1.1 Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является усвоение студентами знаний о строении и свойствах металлов, сплавов и других конструкционных материалов, а также о способах их получения и обработки для получения деталей с заданными свойствами и конфигурацией.

## 1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

### знать:

- сущность способов базовых технологических методов получения заготовок литьем, обработкой давлением, порошковой металлургией, сваркой, механической обработкой резанием и другими методами;

- технологические возможности методов, их назначение, достоинства и недостатки, область применения;

- экономическую целесообразность применения различных технологических способов и методов формообразования и обработки деталей, заготовок;

- принципиальные схемы работы технологического оборудования (станков, машин, автоматов и т.д.), инструментов, приспособлений и оснастки, их назначения и применения.

### уметь:

- выбирать и обосновывать рациональную совокупность методов формообразования и обработки заготовок и деталей машин;

- разработать исходя из материала и формы детали технологическую форму заготовки;

- составлять технологический процесс обработки полученного материала с целью получения заготовки или готовой детали с обеспечением необходимых технологических и эксплуатационных свойств материала или изделия;

- оценивать технико-экономическую эффективность выбранного технологического процесса.

### владеть:

- методами выбора заготовки детали с учетом ее назначения, формы, материала;

- информацией о возможностях различных методов механической обработки деталей машин;

- владеть информацией о схемах работы различного вида технологического оборудования в машиностроении.

## 1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к блоку 1 «Дисциплины (модули)» (Обязательная часть).

Перечень учебных дисциплин, которые будут опираться на данную дисциплину:

-Материаловедение.

Кроме того, результаты изучения дисциплины используются в ходе практики и при подготовке выпускной квалификационной работы.

## 1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ОПК-2	Способность представлять адекватную современному уровню знаний

	научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
ОПК-6	Умение собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

### 2.1 Содержание учебной дисциплины

Номер тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1	Введение	Содержание курса и его значение в подготовке инженеров. Взаимосвязь курса с другими дисциплинами. Роль конструкционных материалов в современной технике.	ОПК-2 ОПК-6
2	Конструкционные материалы, их классификация и свойства.	Физические, химические и механические свойства конструкционных материалов. Технологические и эксплуатационные свойства конструкционных материалов. Классификация и маркировка сталей и чугунов. Классификация и маркировка сплавов цветных металлов. Понятие о композиционных порошковых материалах, классификация и состав. Классификация, состав и свойства пластмасс. Производство изделий из пластмасс в вязкотекучем состоянии. Свойства и состав резины. Производство изделий из резины.	ОПК-2 ОПК-6
3	Основы металлургического производства.	Краткие сведения о развитии металлургии. Исходные материалы для доменной плавки. Подготовка руд к плавке. Устройство и работа доменной печи. Основные физико-химические процессы получения чугуна в доменных печах. Продукция доменного производства. Основные физико-химические процессы получения стали. Производство стали в кислородных конверторах и в электропечах. Методы повышения качества стали.	ОПК-2 ОПК-6
4	Технология литейного производства.	Классификация способов получения отливок. Строение слитка. Изготовление отливок в песчаноглинистых формах. Состав модельного комплекта. Требования, предъявляемые к формовочным смесям. Изготовление отливок в оболочковых формах. Преимущества и недостатки литья в оболочковые формы. Изготовление отливок по выплавляемым моделям. Преимущества и недостатки этого способа литья. Изготовление отливок в кокилях, литьем под давлением, центробежным литьем. Область применения, преимущества и недостатки этих	ОПК-2 ОПК-6

		способов литья. Выбор способа получения отливки.	
5	Технология обработки металлов давлением.	Физико-механические основы ОМД. Схема скольжения в металлах. Факторы, влияющие на пластичность. Явления наклепа, возврата и рекристаллизации. Холодная и горячая деформация. Нагрев металлов перед ОМД. Процесс прокатки. Оснастка и оборудование. Понятие профиля и сортамента. Процессы прессования и волочения. Оснастка и оборудование. Сущность, назначение и область примененияковки и горячей объемной штамповки. Основные операции, оснастка и оборудование. Отделка поковок. Основные виды холодной штамповки, области применения. Основные операции холодной объемной штамповки. Сущность и основные операции листовой штамповки. Разделительные операции листовой штамповки. Оснастка и оборудование. Формоизменяющие операции листовой штамповки. Оснастка и оборудование. Особые способы листовой штамповки.	ОПК-2 ОПК-6
6	Технология сварочного производства.	Классификация видов сварки. Физическая сущность процесса сварки. Сварка плавлением. Способы дуговой сварки. Строение и свойства сварочной дуги. Источники питания сварочной дуги. Устройство и работа сварочного трансформатора, его внешняя характеристика. Ручная дуговая сварка (РДС). Схема процесса, преимущества и недостатки. Область применения. Электроды для РДС, вещества, входящие в состав покрытий, их назначение. Автоматическая дуговая сварка под слоем флюса, схема и сущность процесса, преимущества, область применения. Сварка в атмосфере защитных газов. Сварка в среде углекислого газа, схема и состав установки, назначение и принцип действия основных узлов. Особенности сварки в среде углекислого газа. Газовая сварка, схема и сущность процесса. Плазменная сварка дугой прямого и косвенного действия, схемы и сущность процессов. Электронно-лучевая сварка, схема и сущность процесса, преимущества и недостатки. Области их применения. Сварка лазером, схема и сущность процесса, преимущества и недостатки. Сварка давлением. Стыковая сварка сопротивлением и оплавлением. Точечная и роликовая сварка. Области их применения. Диффузионная сварка, схема и сущность процесса, преимущества и недостатки. Сварка взрывом. Сварка трением. Схемы и сущность процессов, преимущества и недостатки. Области их применения. Виды брака при сварке и их причины.	ОПК-2 ОПК-6
7	Технология обработки материалов резанием.	Сущность процесса обработки резанием. Виды стружки, возникающей при обработке резанием. Виды движений в металлорежущих станках. Основные схемы обработки резанием. Элементы режима резания при точении. Механизмы износа режущего инструмента. Виды износа режущего инструмента. Критерий затупления резца. Факторы, влияющие на стойкость резца. Требования, предъявляемые к инструментальным материалам. Обработка заготовок на станках токарной и свер-	ОПК-2 ОПК-6

		<p>лильно-расточной групп. Устройство и работа токарно-винторезного станка. Классификация токарных резцов по назначению. Устройство и работа вертикально-фрезерного станка. Устройство и работа сверлильного станка.</p> <p>Сущность шлифования. Основные схемы шлифования. Хонингование, суперфиниширование, притирка, полирование.</p>	
--	--	--	--

## 2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1							
1	1. Введение. 2. Конструкционные материалы, их классификация и свойства.	2	<b>Лаб.№1</b> Выполнение разделительных операций листовой штамповки на кривошипном прессе	2	0,5	ЗЛР	4
2	2. Конструкционные материалы, их классификация и свойства.	2	<b>Лаб.№2</b> Определение температурного интервала для горячей обработки давлением	2		ЗЛР	5
3	3. Основы металлургического производства.	2	<b>Лаб.№3</b> Влияние холодной деформации на изменение твердости металлов и снятие наклепа рекристаллизацией.	2	0,5	ЗЛР	5
4	3. Основы металлургического производства.	2	<b>Лаб.№4</b> Влияние перегрева, пережога, обезуглероживания, холодной пластической деформации, рекристаллизации на изменение микроструктуры.	2		ЗЛР	4
5	4. Технология литейного производства.	2	<b>Лаб.№5</b> Сущность процесса классификация основных способов сварки.	2	0,5	ЗЛР	4
6	4. Технология литейного производства.	2	<b>Лаб.№6</b> Ручная дуговая сварка	2		ЗЛР	4
7	5. Технология обработки металлов давлением.	2	<b>Лаб.№7</b> Сварка в среде защитных газов.	2	0,5	ЗЛР	4
8	5. Технология обработки металлов давлением.	2	<b>Лаб.№8</b> Определение внешних характеристик трансформатора СТШ-500.	2		ПКУ	30
Модуль 2							
9	5. Технология обработки металлов давлением.	2	<b>Лаб.№9</b> Общие сведения по обработке конструкционных материалов резанием.	2		ЗЛР	4
10	6. Технология сварочного производства.	2	<b>Лаб.№10</b> Обработка деталей на токарных станках.	2	0,5	ЗЛР	4
11	6. Технология сварочного производства.	2	<b>Лаб.№11</b> Изучение фрезерного	2		ЗЛР	3

			станка 676 и наладка его на обработку плоскости.				
12	6. Технология сварочного производства.	2	<b>Лаб.№12</b> Обработка деталей на сверлильных станках	2	0,5	ЗЛР	3
13	6. Технология сварочного производства.	2	<b>Лаб.№13</b> Формообразование заготовок литьем в песчано-глинистые формы.	2		ЗЛР	4
14	7. Технология обработки материалов резанием.	2	<b>Лаб.№14</b> Формообразование заготовок литьем в песчано-глинистые формы.	2	0,5	ЗЛР	4
15	7. Технология обработки материалов резанием.	2	<b>Лаб.№15</b> Формообразование заготовок литьем в кокиль.	2		ЗЛР	4
16	7. Технология обработки материалов резанием.	2	<b>Лаб.№16</b> Получение заготовок и изделий методом прессования.	2		ЗЛР	4
17	7. Технология обработки материалов резанием.	2	<b>Лаб.№17</b> Ковка.	2	0,5	ПКУ	30
18-21					36	ПА (экзамен)	40
	Итого	34		34	40		100

Принятые обозначения:

ЗЛР – защита лабораторной работы;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости;

ТА – текущая аттестации.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Экзамен, дифференцированный зачет

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

### 3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий			Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	Традиционные	Темы 1, 2, 4-6		Л.р. № 2-17	54
2	Мультимедиа	Темы 3			4
3	Проблемные / проблемно-ориентированные	Темы 7			8
4	Расчетные			Л.р.№ 1	2
	<b>ИТОГО</b>	34		34	68

#### 4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к экзамену	1
2	Экзаменационные билеты	1
3	Контрольные вопросы к защите лабораторных работ (содержатся в методических указаниях по выполнению лабораторных работ)	15

#### 5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

##### 5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
<i>ОПК-2...</i> Способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики			
1	Пороговый уровень	Способность осуществлять сбор и анализ исходных данных.	Знание классификации и маркировки основных свойств черных и цветных металлов и сплавов.
2	Продвинутый уровень	Способность осуществлять сбор и анализ исходных данных; проводить расчет и проектирование деталей, компонентов и узлов машин и механизмов.	Основные способы производства черных и цветных металлов и сплавов, пластмасс и других неметаллических материалов.
3	Высокий уровень	Способность осуществлять сбор и анализ исходных данных, выбирать оптимальные материалы для машиностроения по совокупности данных об их составе, строении и свойствах и в соответствии с критериями их применения и условиями эксплуатации.	Возможные способы производства заготовок литьем, обработкой давлением, порошковой металлургией, сваркой, механической обработкой резанием и другими методами; технологические возможности методов, их назначение, достоинства, недостатки и области применения; экономическую целесообразность применения различных технологических способов и методов формообразования и



			обработки деталей машин и механизмов.
<i>ОПК-6 ... Умение собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии</i>			
1	Пороговый уровень	Способность осуществлять сбор и анализ исходных данных.	Знание классификации и маркировки основных свойств черных и цветных металлов и сплавов.
2	Продвинутый уровень	Способность осуществлять сбор и анализ исходных данных; проводить расчет и проектирование деталей, компонентов и узлов машин и механизмов.	Основные способы производства черных и цветных металлов и сплавов, пластмасс и других неметаллических материалов.
3	Высокий уровень	Способность осуществлять сбор и анализ исходных данных, выбирать оптимальные материалы для машиностроения по совокупности данных об их составе, строении и свойствах и в соответствие с критериями их применения и условиями эксплуатации.	Возможные способы производства заготовок литьем, обработкой давлением, порошковой металлургией, сваркой, механической обработкой резанием и другими методами; технологические возможности методов, их назначение, достоинства, недостатки и области применения; экономическую целесообразность применения различных технологических способов и методов формообразования и обработки деталей машин и механизмов.

## 5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
<i>Компетенция ОПК-2... Способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики</i>	
Выполнение и защита лабораторных работ	Комплекты тестов для защиты лабораторных работ
Контроль остаточных знаний пройденного лекционного и практического материала	Комплект экзаменационных билетов для проведения экзамена
<i>Компетенция ОПК-6... Умение собирать, обрабатывать, анализировать и</i>	

систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии	
Выполнение и защита лабораторных работ	Комплекты тестов для защиты лабораторных работ
Контроль остаточных знаний пройденного лекционного и практического материала	Комплект экзаменационных билетов для проведения экзамена

### 5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Каждая выполненная и защищенная лабораторная работа оценивается в диапазоне от 3 до 5 баллов.

При этом за выполнение работы начисляется от 1 до 3 баллов в зависимости от сложности и трудоемкости выполнения задания; за оформление отчета начисляется 1 балл; за защиту работы начисляется 1.

Если по окончанию модуля работа выполнена, но не защищена, то баллы по ней не начисляются и она попадает в разряд задолженности.

### 5.4 Критерии оценки экзамена

**5 баллов (пять):** систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы;

-17-20 правильных ответа при тестировании в процессе проведения экзамена – 40 баллов;

-точное использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;

-безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

-выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;

-полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;

-умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин;

-самостоятельная творческая работа на лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий

**4 балла (четыре):** полное (около 80% информации) изложение сущности, схем и особенностей технологических процессов, их преимуществ и недостатков;

-11-16 правильных ответов при тестировании в процессе проведения экзамена – 30 баллов;

-использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;

-владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

-способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы;

-усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;

-активная самостоятельная работа на практических занятиях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

**3 балла (три):** удовлетворительное (около 60% информации) изложение сущности, схем и особенностей технологических процессов, их преимуществ и недостатков;

-7-10 правильных ответов при тестировании в процессе проведения экзамена – 20 баллов;

- использование необходимой научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;

- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы;

- самостоятельная работа на практических занятиях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

**2 балла (два):** неудовлетворительное (менее 50% информации) изложение сущности, схем и особенностей процессов, их преимуществ и недостатков;

- 4-6 правильных ответов при тестировании в процессе проведения зачета – 10 баллов;

- изложение ответа на вопросы с существенными логическими ошибками;

- слабое владение инструментарием учебной дисциплины, некомпетентность в решении типовых задач;

- неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях изучаемой дисциплины;

- пассивность на практических занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.

**1 балл (один):** фрагментарное (менее 30% информации) изложение сущности, схем и особенностей процессов, их преимуществ и недостатков;

- 1-3 правильных ответов при тестировании в процессе проведения зачета – 5 баллов;

- наличие в ответе грубых логических ошибок, неумение использовать научную терминологию дисциплины;

- пассивность на практических занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.

## **6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов: ответы на тестовые задания экзамена, ответы на тестовые задания в процессе защиты лабораторных работ.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

## **7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1 Основная литература**

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Материаловедение и технологические процессы в машиностроении : учеб, пособие / С. И. Богодухов [и др.] ; под общ. ред. С. И. Богодухова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ , 2017. - 560с.	Доп. УМО АМ в качестве учеб, пособия для студ. вузов	15
2	Афанасьев А. А. Технология конструкционных материалов : учебник / А. А. Афанасьев, А. А. Погонин. - Старый Оскол : ТНТ, 2017.	Доп. УМО АМ в качестве учебника для студ. вузов	25

- 656с.		
---------	--	--

## 7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Технология конструкционных материалов : учеб. пособие для академ. бакалавриата / под ред. М. С. Корытова. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Юрайт, 2019. — 234с. — (Бакалавр. Академический курс).	Рек. УМО по образованию в обл. автоматизированного машиностроения в качестве УП для вузов.	22
2	Рогов В. А. Технология конструкционных материалов. Нанотехнологии : учебник для вузов / В. А. Рогов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Юрайт, 2019. — 190с. — (Авторский учебник).	Рек. УМО по образованию в обл. автоматизированного машиностроения в качестве УП для вузов.	5
3	Материаловедение. Технология конструкционных материалов: Учеб. пособие для вузов / Под ред. В. С. Чередниченко. - 4-е изд., стер. - М. : Омега-Л, 2008. - 752с. - (Высшее техническое образование).	Доп. УМО по образованию в обл. энергетики и электротехники	1
4	Тестовые задания по материаловедению и технологии конструкционных материалов: учеб. пособие для вузов / А.А.Смолькин, А.И. Батышев, В.И. Безпалько; под ред. А.А. Смолькина. – М.: Академия, 2011.-144с.	Рек. УМО по образованию в обл. автоматизированного машиностроения в качестве УП для вузов.	1

## 7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

<http://www.studfiles.ru/preview/411126/>

<http://padabum.com/d.php?id=39379>

<http://supermetalloved.narod.ru/lectures.htm>

[http://www.libma.ru/tehnicheskie\\_nauki/materialovedenie\\_konspekt\\_lekcii/index.php](http://www.libma.ru/tehnicheskie_nauki/materialovedenie_konspekt_lekcii/index.php)

<http://rimoyt.com/materialovedenie/materialovedenie.php>

**7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам**

### 7.4.1 Методические рекомендации

1. Сварка: методические рекомендации по дисциплине «Технология конструкционных материалов» / методические рекомендации к лабораторным работам для обучающихся всех специальностей и направлений подготовки дневной и заочной форм обучения/ Составители: Якубович Д.И., Федосенко А.С. -Могилев.- Белорус.-Рос. ун-т, 2020.- 36 с, 60 экз.

2. Методические рекомендации к лабораторным работам по дисциплине «Технология конструкционных материалов» для специальности 15.03.03 –Прикладная механика (электронный вариант).

### 7.4.2 Плакаты, мультимедийные презентации

**Тема 3. Основы металлургического производства.**

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.**

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспортах лабораторий рег. номер ПУЛ-4.403-003, 004/7-20; рег. номер ПУЛ-4.403-407/7-20, ПУЛ-4.441-002/7-20.