

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования  
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

Ю.В. Машин

«14» 06 2022 г.

Пер. № УД- 150 /уз.

**МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ  
МАТЕРИАЛОВ**

(название учебной дисциплины)

**Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальностей:**

Специальность: 1-3611 01 Инновационная техника для строительного комплекса

2022 г.

Учебная программа составлена на основе учебного плана I36-1-023/пр-тип от 19.05.2021 г., учебного плана I36-1-023-1.1 от 28.05.2021 г., I36-1-023-1.2 от 28.05.2021 г.,

**СОСТАВИТЕЛИ:**

Якубович Дмитрий Иванович, канд. техн. наук, доцент кафедры «Технологии металлов»  
(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание)

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

Груша Владимир Петрович – заведующий лабораторией ГНУ «ИТМ НАН Беларуси»,

к.т.н., доцент

Шеменков Владимир Михайлович – заведующий кафедрой «Технологии машиностроения», к.т.н., доцент

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой «Технологии металлов»  
(название кафедры-разработчика программы)

(протокол № 12 от 21.04.2022 г.)

Заведующий кафедрой



Д.И. Якубович

Научно-методическим советом Белорусско-Российского университета

(протокол 7 от 15.06.2022 г.)

Зам. председателя  
Научно-методического совета



С.А. Сухоцкий

**СОГЛАСОВАНО:**

Начальник учебно-методического  
отдела



В.А. Кемова

«14» 06 2022 г.

Ведущий библиотекарь

И.О.С. Иезикова

# 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## 1.1. Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины – 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. Задачи изучения дисциплины

Строение металлов. Пластическая деформация и механические свойства. Железо и его сплавы. Конструкционные стали общего назначения. Металлокерамические сплавы на основе железа. Инструментальные стали. Прецизионные сплавы. Титан и его сплавы. Тугоплавкие металлы и их сплавы. Алюминий, магний и их сплавы. Медь и ее сплавы. Цинк, свинец, олово и их сплавы. Неметаллические материалы, композиционные материалы. Технология материалов: современные способы получения конструкционных материалов, технологические способы повышения качества продукции металлургического производства; физические основы формообразования заготовок и деталей машин методами пластического деформирования, литья и сварки.

### знать:

- основы теории и практики термической, химико-термической, термомеханической обработки металлических материалов;
- практические навыки по изучению структуры, свойств материалов и их термической обработке;
- современные материалы и эффективные способы их термоупрочняющей обработки.

### уметь:

- рационально использовать справочную литературу по выбору материалов, технологий их обработки, обеспечивающей необходимые показатели свойств;
- правильно определять области применения того или иного материала;
- назначить методы и режимы структуроизменяющей обработки.

### владеть:

- свойствами материалов;
- современными базовыми технологическими методами формирования заготовок деталей;
- методами определения применения того или иного материала.

## 1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием

Дисциплина относится к модулю базовых дисциплин (государственный компонент).

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- Физика;
- Химия.

Перечень учебных дисциплин (циклов дисциплин), которые будут опираться на данную дисциплину:

- Строительная механика и металлические конструкции;
- Детали машин и основы конструирования.

Кроме того, результаты изучения дисциплины используются в ходе практики и при подготовке дипломного проекта.

#### 1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
БПК 4	Выбирать и применять материалы в зависимости от конкретных условий работы деталей машин и оборудования на основе базовых теоретических знаний и практических навыков

#### 1.5 Распределение учебной дисциплины по семестрам

	Форма получения высшего образования
	Очная (дневная)
Курс	2
Семестр	3,4
Лекции, часы	68
Лабораторные занятия, часы	68
Зачет, семестр	3
Экзамен, семестр	4
Аудиторных часов по учебной дисциплине	136
Самостоятельная работа, часы	104
Всего часов по учебной дисциплине / зачетных единиц	240/6

## 2 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Номера тем	Наименование тем	Содержание
1	Введение	Содержание курса и его значение в подготовке инженеров. Взаимосвязь курса с другими дисциплинами. Роль конструкционных материалов в современной технике.
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.
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.
4	Технология литейного производства.	Классификация способов получения отливок. Строение слитка. Изготовление отливок в песчано-глинистых формах. Состав модельного комплекта. Требования, предъявляемые к формовочным смесям. Изготовление отливок в оболочковых формах. Преимущества и недостатки литья в оболочковые формы.

		<p>Изготовление отливок по выплавляемым моделям. Преимущества и недостатки этого способа литья.</p> <p>Изготовление отливок в кокилях, литьем под давлением, центробежным литьем. Область применения, преимущества и недостатки этих способов литья.</p> <p>Выбор способа получения отливки.</p>
5	Технология обработки металлов давлением.	<p>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.</p> <p>Процесс прокатки. Оснастка и оборудование. Понятие профиля и сортамента. Процессы прессования и волочения. Оснастка и оборудование.</p> <p>Сущность, назначение и область примененияковки и горячей объемной штамповки. Основные операции, оснастка и оборудование. Отделка поковок.</p> <p>Основные виды холодной штамповки, области применения. Основные операции холодной объемной штамповки. Сущность и основные операции листовой штамповки. Разделительные операции листовой штамповки. Оснастка и оборудование.</p> <p>Формоизменяющие операции листовой штамповки. Оснастка и оборудование. Особые способы листовой штамповки.</p>
6	Технология сварочного производства.	<p>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.</p> <p>Ручная дуговая сварка (РДС). Схема процесса, преимущества и недостатки. Область применения. Электроды для РДС, вещества, входящие в состав покрытий, их назначение.</p> <p>Автоматическая дуговая сварка под слоем флюса, схема и сущность процесса, преимущества, область применения.</p> <p>Сварка в атмосфере защитных газов. Сварка в среде углекислого газа, схема и состав установки, назначение и принцип действия основных узлов. Особенность сварки в среде углекислого газа.</p> <p>Газовая сварка, схема и сущность процесса. Плазменная сварка дугой прямого и косвенного действия, схемы и сущность процессов.</p> <p>Электронно-лучевая сварка, схема и сущность процесса, преимущества и недостатки. Области их применения.</p> <p>Сварка лазером, схема и сущность процесса, преимущества и недостатки. Сварка давлением. Стыковая сварка сопротивлением и оплавлением.</p> <p>Точечная и роликовая сварка. Области их применения.</p> <p>Диффузионная сварка, схема и сущность процесса, преимущества и недостатки. Сварка взрывом. Сварка трением. Схемы и сущность процессов, преимущества и недостатки. Области их применения.</p> <p>Виды брака при сварке и их причины.</p>
7	Технология обработки материалов резанием.	<p>Сущность процесса обработки резанием. Виды стружки, возникающей при обработке резанием. Виды движений в металлорежущих станках. Основные схемы обработки резанием.</p> <p>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.</p> <p>Обработка заготовок на станках токарной и сверлильно-расточной групп. Устройство и работа токарно-винторезного станка. Классификация токарных резцов по назначению.</p> <p>Устройство и работа вертикально-фрезерного станка.</p> <p>Устройство и работа сверлильного станка.</p> <p>Сущность шлифования. Основные схемы шлифования. Хонингование, суперфиниширование, притирка, полирование.</p>
8	Введение	<p>Задача и значение курса "Материаловедение". Роль металлов в современной технике. Роль русских и советских ученых в создании</p>

		науки о металлах и методах их упрочнения. Прогрессивные тенденции создания рационального выбора новых и существующих материалов, оценка перспектив их применения на основе экономического анализа.
9	Строение металлов.	Металлические и неметаллические материалы. Металлический тип связи, металлическое состояние. Атомно-кристаллическое строение металлов, типы кристаллических решеток, анизотропия металлов. Строение реальных кристаллов. Дефекты кристаллического строения: точечные, линейные, поверхностные, объемные. Влияние дефектов на физико-механические свойства.
10	Формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации. Диаграммы состояния.	Термодинамические основы и кинетика кристаллизации металлов. Самопроизвольное (спонтанное) и гетерогенное образование зародышей. Модифицирование. Формирование структуры при кристаллизации. Строение металлического слитка. Полиморфные превращения в металлах. Тип фаз, образующихся в металлических сплавах, их характеристики. Диаграммы состояния двойных сплавов. Методы построения диаграмм состояния экспериментальным путем. Анализ типовых двойных диаграмм состояния. Фазовые превращения в неравновесных условиях. Связь между структурой и свойствами.
11	Пластическая деформация. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла.	Упругая и пластическая деформация. Явления, протекающие в процессе пластической деформации. Изучение свойств, структуры, наклеп. Рекристаллизационные процессы. Горячая и холодная пластическая деформация. Основные механические свойства металлов.
12	Железо и его сплавы.	Метаустойчивая диаграмма состояния "железо-цементит". Компоненты, фазы и структурные составляющие сталей и чугунов, их характеристика, условия образования и свойства. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. Дефекты стали. Классификация и маркировка углеродистых сталей. Устойчивая диаграмма состояния "железо-графит". Свойства и назначение чугунов. Белый и отбеленный чугун. Влияние углерода, кремния и скорости охлаждения на структуру серого чугуна. Влияние постоянных примесей на свойства чугуна. Серый чугун. Модифицированный серый чугун. Ковкий чугун. Высокопрочный чугун.
13	Теория термической обработки стали.	Основы теории термической обработки сплавов. Классификация видов термической обработки. Связь видов термической обработки с диаграммами состояния. Критические точки в сталях. Превращение при нагреве феррито-карбидной структуры в аустенит. Рост зерна аустенита. Влияние размера зерна на механические и технологические свойства стали. Превращение переохлажденного аустенита. Диаграмма изотермического распада переохлажденного аустенита. Перлитное превращение, продукты перлитного аустенита и их свойства. Мартенситное превращение и его особенности. Строение и свойства мартенсита. Промежуточное превращение. Строение и свойства продуктов промежуточного превращения аустенита. Превращение аустенита при непрерывном охлаждении. Критическая скорость закалки и факторы, влияющие на нее. Термокинетические диаграммы превращения переохлажденного аустенита.
14	Технология термической обработки стали.	Защитные атмосферы и охлаждающие среды. Напряжения, возникающие при термической обработке. Отжиги первого и второго родов. Назначение отжига. Полный и неполный отжиг. Изотермический отжиг. Сфероидизация. Нормализация стали. Закалка. Выбор температуры закалки. Закалочные среды и требования, предъявляемые к ним. Закалочные напряжения. Методы закалки. Закаливаемость и прокаливаемость стали. Отпуск стали. Виды и назначения отпуска. Влияние видов

		термической обработки на механические свойства стали. Термомеханическая обработка стали. Химико-термическая обработка стали. Физические основы химико-термической обработки. Назначение и виды цементации. Механизмы образования и строение цементованного слоя. Нитроцементация. Термическая обработка после цементации и нитроцементации и свойства цементованных деталей. Азотирование стали. Механизм образования и строение азотированного слоя. Стали для азотирования. Борирование и диффузионная металлизация.
15	Легирующие элементы в стали.	Понятие легирующий элемент и легированная сталь. Фазы в легированных сталях. Влияние легирующих элементов на полиморфизм железа и стали, на основные превращения и технологию термической и химико-термической обработки. Классификация и маркировка легированных сталей.
16	Конструкционные материалы.	Конструкционная прочность материалов. Общие требования, предъявляемые к ним. Конструкционная прочность материалов и критерии ее оценки. Методы повышения конструкционной прочности. Классификация конструкционных материалов. Конструкционные стали общего назначения. Цементируемые и улучшаемые стали. Рессорно-пружинистые, строительные и арматурные стали. Состав, типовая термическая обработка, свойства этих сталей. Жаропрочные стали и сплавы. Характеристики жаропрочности, методы ее повышения. Области применения. Жаропрочные стали перлитного, аустенитного классов. Жаропрочные сплавы на никелевой, кобальтовой и молибденовой основе. Материалы устойчивые к воздействию рабочей среды. Коррозионностойкие, жаростойкие стали и сплавы. Износостойкие стали.
17	Инструментальные материалы.	Требования, предъявляемые к инструментальным материалам. Классификация материалов. Материалы для режущего инструмента. Стали для измерительного инструмента, для обработки металлов давлением. Твердые сплавы.
18	Стали и сплавы с особыми свойствами (магнитные, высокого электросопротивления и др.)	
19	Цветные металлы и сплавы.	Алюминий, магний, титан и их сплавы. Классификация, состав, термическая обработка, свойства, маркировка и область применения. Медь и ее сплавы, антифрикционные сплавы: классификация, состав, свойства, маркировка, область применения.
20	Неметаллические материалы.	Общие сведения о неметаллических материалах. Пластические массы, стекло, керамика (состав, получение, структура, свойства и область применения). Волокнистые композиционные материалы. Композиционные материалы на основе алюминия, магния, титана и их сплавов. Композиционные материалы, армированные частицами. Композиционные материалы с неметаллической матрицей. Порошковые материалы, их свойства, преимущества и недостатки, способы получения. Области применения в машиностроении.

### 3 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Учебно-методическая карта учебной дисциплины для очной формы обучения

№ 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	1	ЗЛР	4
2	2. Конструкционные материалы, их классификация и свойства .	2	<b>Лаб.№2</b> Определение температурного интервала для горячей обработки давлением	2	1	ЗЛР	5
3	3. Основы металлургического производства	2	<b>Лаб.№3</b> Влияние холодной деформации на изменение твердости металлов и снятие наклепа рекристаллизацией.	2	2	ЗЛР	5
4	3. Основы металлургического производства	2	<b>Лаб.№4</b> Ковка.	2	1	ЗЛР	4
5	4. Технология литейного производства .	2	<b>Лаб.№5</b> Определение внешних характеристик трансформатора СТШ-500.	2	2	ЗЛР	4
6	4. Технология литейного производства .	2	<b>Лаб.№6</b> Ручная дуговая сварка	2	1	ЗЛР	4
7	5. Технология обработки металлов давлением.	2	<b>Лаб.№7</b> Сварка в среде защитных газов.	2	2	ЗЛР	4
8	5. Технология обработки металлов давлением.	2	<b>Лаб.№8</b> Определение характеристик электродов.	2	1	ПКУ	30
Модуль 2							
9	5. Технология обработки металлов давлением.	2	<b>Лаб.№9</b> Общие сведения по обработке конструкционных материалов резанием.	2	2	ЗЛР	4
10	6. Технология сварочного производства.	2	<b>Лаб.№9</b> Общие сведения по обработке конструкционных материалов резанием.	2	1	ЗЛР	4
11	6. Технология сварочного производства.	2	<b>Лаб.№10</b> Обработка деталей на токарных станках.	2	2	ЗЛР	3
12	6. Технология сварочного производства.	2	<b>Лаб.№11</b> Изучение фрезерного станка 676 и наладка его на обработку плоскости.	2	1	ЗЛР	3
13	6. Технология сварочного производства.	2	<b>Лаб.№12</b> Обработка деталей на сверлильных станках	2	1	ЗЛР	4



14	7. Технология обработки материалов резанием.	2	<b>Лаб.№13</b> Литье в песчано-глинистые формы.	2	1	ЗЛР	4
15	7. Технология обработки материалов резанием.	2	<b>Лаб.№13</b> Литье в песчано-глинистые формы.	2	1	ЗЛР	4
16	7. Технология обработки материалов резанием.	2	<b>Лаб.№14</b> Литье в кокиль	2	1	ЗЛР	4
17	7. Технология обработки материалов резанием.	2	<b>Лаб.№14</b> Литье в кокиль	2	1	ПКУ	30
17					30	ТА (зачет)	40
	Итого	34		34	52		100
<b>Модуль 3</b>							
1	8. Введение. 9. Строение металлов.	2	<b>Лаб.№15</b> Определение твердости металлов и сплавов.	2	2	ЗЛР	4
2	10. Формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации. Диаграммы состояния.	2	<b>Лаб.№16</b> Макроскопический метод исследования металлов и сплавов.	2	1	ЗЛР	5
3	10. Формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации. Диаграммы состояния.	2	<b>Лаб.№17</b> Микроскопический метод исследования металлов и сплавов.	2	2	ЗЛР	4
4	11. Пластическая деформация. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла.	2	<b>Лаб.№18</b> Построение диаграммы состояния методом термического анализа.	2	1	ЗЛР	5
5	12. Железо и его сплавы.	2	<b>Лаб.№19</b> Анализ диаграмм состояния двойных сплавов.	2	1	ЗЛР	4
6	12. Железо и его сплавы.	2	<b>Лаб.№20</b> Определение критических точек стали методом пробных закалок.	2	1		
7	13. Теория термической обработки стали.	2	<b>Лаб.№21</b> Структура и свойства углеродистой стали в равновесном состоянии.	2	1	ЗЛР	4
8	13. Теория термической обработки стали.	2	<b>Лаб.№22</b> Закалка стали.	2	1	ЗЛР	4
9	14. Технология термической обработки стали.	2	<b>Лаб.№23</b> Определение прокаливаемости стали методом торцевой закалки.	2	1	ПКУ	30
<b>Модуль 4</b>							
10	14. Технология термической обработки стали.	2	<b>Лаб.№24</b> Отпуск закаленной стали.	2	2		4
11	15. Легирующие элементы в стали.	2	<b>Лаб.№25</b> Изучение зависимости между структурой и свойствами стали после различных видов термической обработки.	2	1	ЗЛР	5
12	16. Конструкционные материалы.	2	<b>Лаб.№26</b> Химико-термическая обработка стали.	2	2	ЗЛР	4
13	16. Конструкционные материалы.	2	<b>Лаб.№27</b> Изучение зависимости	2	1	ЗЛР	4

			между структурой и свойствами чугунов.				
14	17. Инструментальные материалы.	2	<b>Лаб.№28</b> Изучение зависимости между структурой и свойствами легированных сталей.	2	2	ЗЛР	4
15	18. Стали и сплавы с особыми свойствами	2	<b>Лаб.№29</b> Цветные металлы и сплавы.	2	1	ЗЛР	4
16	19. Цветные металлы и сплавы.	2	<b>Лаб.№30</b> Выбор стали и назначение режима термической обработки.	2	1	ЗЛР	5
17	20. Неметаллические материалы.	2	<b>Лаб.№31</b> Пластические массы.	2	1	ПКУ	30
18-20					30	ТА (экзамен)	40
	Итого	34		34	52		100
	Всего	68		68	104		240

Принятые обозначения:

ЗЛР – защита лабораторной работы;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости;

ТА – текущая аттестации.

Итоговая оценка определяется в соответствии с таблицами:

Зачет

Оценка	Зачтено	Не зачтено
Баллы	51-100	0-50

Экзамен, дифференцированный зачет

Оценка	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Баллы	100-94	93-87	86-80	79-72	71-65	64-58	57-51	50-41	40-17	16-1	0

## 4 ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 4.1 Образовательные технологии

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний. 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, 5, 8, 10-15, 18-20		Лаб. раб. №2-31	107
2	Мультимедиа	Темы 3, 6, 7			20
3	Проблемные / проблемно-ориентированные	Темы 9, 16, 17			7
4	Расчетные			Лаб. раб. №1	2
	<b>ИТОГО</b>	68		68	136

#### 4.2 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 зачету	1
2	Вопросы к экзамену	1
3	Вопросы для проведения защиты лабораторных работ	31
4	Тестовые задания для проведения зачета	1
5	Тестовые задания для проведения экзамена	1

#### 4.3 Перечень используемых средств диагностики

Для диагностики компетенций используются следующие формы:

- устная;
- письменная

Для оценки уровня знаний обучающихся используются следующие средства диагностики:

- письменные отчеты по лабораторным работам;
- защита лабораторных работ;
- сдача экзамена.

#### 4.4 Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- подготовка устных выступлений по заданной тематике.

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

#### 4.5 Основная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы	Гриф	Кол-во экз.
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. - 656с.	Доп. УМО АМ в качестве учебника для студ. вузов	25
3	Материаловедение и технология материалов: учебник для академ. Бакалавриата: в 2 ч. Ч. 1 / Г. П. Фетисов и др.; под ред. Г. П. Фетисова. – 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2017. – 384с.	Рек. УМО ВО в качестве учебника для студ. Вузов.	20
4	Материаловедение и технология материалов: учебник для академ. Бакалавриата: в 2 ч. Ч. 2 / Г. П. Фетисов и др.; под ред. Г. П. Фетисова.	Рек. УМО ВО в качестве учебника для студ. Вузов.	20

	– 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2017. – 389с.		
5	Современные конструкционные материалы для машиностроения : учеб. пособие / Э. Р. Галимов, А. Л. Абдуллин. — 2-е изд., стер. — СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2019. — 268с. : ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература).	Доп. УМО вузов РФ по образ. в обл. трансп. машин и трансп.-технол. компл. в качестве учеб. пособия для студ. вузов	22
6	Технология конструкционных материалов : учеб. пособие для академ. бакалавриата / под ред. М. С. Корицова. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Юрайт, 2019. — 234с. — (Бакалавр. Академический курс).	Рек. УМО ВО в качестве учеб. пособия для студ. вузов	22

#### 4.6 Дополнительная литература:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы	Гриф	Кол-во экз.
1	Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учеб. пособие для вузов / плд ред. В.С. Чередниченко. – 4-е изд., стер.- М.: Омега-Л, 2008.-752с.	Доп. УМО по образованию в области энергетики и электротехники.	1
2	Тестовые задания по материаловедению и технологии конструкционных материалов: учеб. пособие для вузов / А.А.Смолякин, А.И. Батышев, В.И. Безпалько; под ред. А.А. Смолякина. – М.: Академия, 2011.-144с.	Рек. УМО по образованию в обл. автоматизированного машиностроения в качестве УП для вузов.	1
3	Курс материаловедения в вопросах и ответах : учеб. пособие для вузов / С. И. Богодухов, А. В. Синюхин, Е. С. Козик. - 3-е перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 2010. - 352с.	Доп. МО РФ в качестве учеб. пособия для студентов вузов	50
4	Материаловедение и технология конструкционных материалов: Учебник для вузов / С.Н. Колесов. – 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Высш. шк., 2007.-535с.	Доп. МО РФ	20
5	Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебник для вузов / под ред. В.Б. Арзамасова, А.А. Черепяхина. – М.: Академия, 2007.-448с.	Доп. УМО по образованию в обл. автоматизированного машиностр.	15
6	Материаловедение: учебник для вузов / Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева.- 5-е изд., стер.-М.: Альянс, 2009.-528с.	Допущено Госком СССР по народному образованию в кач-ве У для студентов ВУЗов	2
7	<b>Материаловедение в машиностроении и промышленных технологиях</b> : учебно-справочное руководство / В. А. Струк [и др.]. - Долгопрудный : Интеллект, 2010. - 536с.	-	3

8	Рогов В. А. Технология конструкционных материалов. Нанотехнологии : учебник для вузов / В. А. Рогов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Юрайт, 2019. — 190с. —	-	5
9	Попок Н. Н. Теория резания : учеб. пособие / Н. Н. Попок. — Мн. : ИВЦ Минфина, 2019. — 372с.	Доп. МО РБ в качестве учеб. пособия для студ. Вузов	14

#### **4.7 Перечень наглядных и других пособий, методических указаний по проведению конкретных видов учебных занятий, а также методических материалов к используемым в учебном процессе техническим средствам**

##### **4.7.1 Методические рекомендации**

1. Формообразование заготовок литьём: лабораторный практикум для студентов технических специальностей дневной и заочной форм обучения по дисциплинам «Технологические процессы в машиностроении» «Технология конструкционных материалов», «Технология материалов»/ Составители: Якубович Д.И., Груша В.П., Хабибуллин А.И., Лозиков И.А -Могилев.- Белорус.-Рос. ун-т, 2018.- 36 с, 100 экз.

2. Обработка металлов резанием: методические рекомендации к лабораторным работам для студентов технических специальностей дневной и заочной форм обучения по дисциплинам «Материаловедение и технология материалов» «Технология конструкционных материалов», «Технология материалов»/ Составители: Якубович Д.И., Федосенко А.С.-Могилев.- Белорус.-Рос. ун-т, 2019.- 36 с, 56 экз.

3. Обработка металлов давлением: методические рекомендации к лабораторным работам для студентов технических специальностей дневной и заочной форм обучения по дисциплинам «Материаловедение и технология материалов» «Технология конструкционных материалов», «Технология материалов»/ Составители: Якубович Д.И., Федосенко А.С., Лозиков И.А -Могилев.- Белорус.-Рос. ун-т, 2019.- 36 с, 56 экз.

4. Сварка: методические рекомендации к лабораторным работам для студентов технических специальностей дневной и заочной форм обучения по дисциплине «Технология конструкционных материалов» / Составители: Якубович Д.И., Федосенко А.С. -Могилев.- Белорус.-Рос. ун-т, 2020.- 36 с, 66 экз.

5. Исследования структуры и свойств сплавов: методические рекомендации к лабораторным работам для студентов технических специальностей по дисциплинам Материаловедение. Материаловедение и технология материалов. Конструкционные и биоматериалы / составители Ловшенко Ф.Г., Хабибуллин А.И.-Могилев.- Белорус.-Рос. ун-т, 2018.- 36 с, 80 экз.

6. Теория и технология термической обработки: методические рекомендации к лабораторным работам для студентов технических специальностей по дисциплинам Материаловедение. Материаловедение и технология материалов. Конструкционные и биоматериалы / составители Ловшенко Ф.Г., Хабибуллин А.И.-Могилев.- Белорус.-Рос. ун-т, 2018.- 36 с, 80 экз.

7. Структура и свойства основных конструкционных материалов: методические рекомендации к лабораторным работам для студентов технических специальностей по дисциплинам Материаловедение. Материаловедение и технология материалов. Конструкционные и биоматериалы / составители Ловшенко Ф.Г., Хабибуллин А.И.-Могилев.- Белорус.-Рос. ун-т, 2018.- 32 с, 80 экз.

##### **4.7.2. Плакаты, мультимедийные презентации**

Тема 3 Основы металлургического производства

Тема 6 Технология сварочного производства

Тема 7 Технология обработки металлов резанием

#### **4.8 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины**

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспортах лабораторий «Обработка металлов резанием», рег. номер ПУЛ-4.403-004/7-20; «Сварка», рег. номер ПУЛ-4.403-408/7-20. «Материаловедение», рег. номер ПУЛ-4.403-605/7-19; «Материаловедение», рег. номер ПУЛ-4.403-606/7-21.

#### **5 Воспитательная составляющая образовательного процесса**

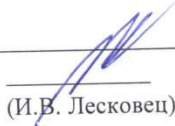

В рамках образовательного процесса у обучающихся формируются:

- стремление к формированию нравственных ценностных ориентаций и использование в своей деятельности;
- национальное самосознание, чувство патриотизма;
- социально активное и ответственное поведение, осознание и руководство в своей деятельности конституционным правам и обязанностям;
- проявление толерантности, готовности и способности к взаимопониманию, диалогу и сотрудничеству, руководство принятыми в обществе нравственными нормами и общечеловеческими ценностями;
- эстетическое отношение к миру, ко всем сферам жизнедеятельности общества;
- потребность в самореализации и самосовершенствовании, проявление эмоциональной зрелости;
- готовность к профессиональному самоопределению на основе знаний и учета своих возможностей, способностей и интересов;
- руководство правилами охраны окружающей среды и рационального природопользования, следование принципам здорового образа жизни, физического самосовершенствования;
- неприятие вредных привычек и способность противодействовать асоциальным явлениям.

Для формирования у обучающихся личностных качеств применяются следующие методы:

- личный пример преподавателя;
- использование в качестве примеров выдающихся белорусских ученых и их вклада в мировую науку;
- применение инновационных методов обучения: дискуссия, конференция, перевернутый класс и т.д.;
- организация групповой проектной и научно-исследовательской деятельности;
- реализация на занятиях условий, необходимых для формирования целей воспитательного процесса
- реализация на занятиях условий, необходимых для формирования целей воспитательного процесса.

### 6. ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебных дисциплин, (циклов дисциплин), которыми требуется согласование/специальности	Название кафедры, обеспечивающей дисциплину / выпускающей кафедры	Предложения об изменениях содержания программы	Подпись заведующего кафедрой	Решение, принятое кафедрой, разработавшей программу (с указанием даты и номера протокола)
1-36 11 01; Строительная механика и металлические конструкции	Транспортные и технологические машины	нет	 (И.В. Лесковец)	протокол № 12 от 21.04.2022 г.
Детали машин и основы конструирования	Основы проектирования машин	нет	 (А.И. Прудников)	протокол № 12 от 21.04.2022 г.