

МИНОБРНАУКИ РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Тверской государственный технический университет»**  
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ Э.Ю. Майкова  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»  
**«Материаловедение. Технология конструкционных материалов»**  
Направление подготовки бакалавров – 18.03.01 Химическая технология  
Направленность (специализация) подготовки – Химическая технология  
высокомолекулярных соединений.  
Типы задач профессиональной деятельности – научно-исследовательская,  
технологическая

Форма обучения – очная.

Машиностроительный факультет  
Кафедра Технологии металлов и материаловедения

Тверь 2021

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы:  
к.физ.-мат.наук, доцент

Л.Е. Афанасьева

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТМ и М  
«21» октября 2021 г., протокол № 2.

Заведующий кафедрой ТМ и М,  
к.т.н.

Д.А. Барчуков

Согласовано:

Начальник учебно-методического  
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела  
комплектования  
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

## **1. Цель и задачи дисциплины**

**Целью** изучения дисциплины «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» является получение знаний о структуре, свойствах материалов, применяемых в химической и других смежных отраслях промышленности, формирование умений применять приборы, приспособления и инструмент в технологических процессах, влияющих на изменение структуры и свойств материалов, владение методами и способами исследования структуры и свойств материалов, а также их классификации и маркировки.

**Задачами** дисциплины являются:

овладение классификацией материалов, используемых в промышленности, основами их маркировки, основными методами и способами исследования структуры и свойств материалов;

обоснованный выбор студентом конструкционного материала для производства конкретного изделия с оптимальным уровнем эксплуатационных и технологических свойств;

выбор параметров режима технологического процесса, изменяющего структуру и свойства материала, включая термическую обработку, химико-термическую обработку, поверхностное упрочнение деталей другими способами.

изучение основных технологических процессов при производстве деталей: овладение методами и приемами решения задач при конструировании для производства конкретного изделия;

выбор технологического процесса изготовления с учетом технологических, механических и эксплуатационных свойств конструкционных материалов, применяемых в приборостроении.

## **2. Место дисциплины в образовательной программе**

Дисциплина относится обязательной части Блока 1 структуры ОП ВО. Для изучения курса требуются знания изучаемых ранее в ВУЗе дисциплин «Физика», «Химия».

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины необходимы в дальнейшем при изучении дисциплин, ориентированных на проектировочные, конструкторские и технологические виды заданий, связанных с технологическими процессами производств, и при выполнении технологической части выпускной квалификационной работы.

## **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

### **3.1 Перечень компетенций, закрепленных за дисциплиной в ОХОП**

**Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:**

ОПК-2. Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности

## **Индикаторы компетенции, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:**

ИОПК-2.2. Применяет физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности и владеет методами корректной оценки погрешностей при проведении экспериментов

### **Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций**

#### **Знать:**

31.1 Теоретические и технологические основы структуры и свойств материалов, а также технологические процессы изменения структуры и свойств материалов.

31.2 сущность технологических процессов получения заготовок и их обработки.

#### **Уметь:**

У1.1 Назначать параметры режимов технологических процессов, изменяющих структуру и свойства материалов.

У1.2 Пользоваться ГОСТ и другими нормативными и справочными материалами при составлении технологических процессов получения заготовок и их обработки.

**Технологии формирования:** проведение лекционных занятий, выполнение и защита лабораторных работ.

## **4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ**

Таблица 1а. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Зачетные единицы</b>	<b>Академические часы</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	3	108
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		45
В том числе:		
Лекции		15
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		30
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>		63
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к лабораторным работам		53
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		10
<b>Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)</b>		0

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1 Структура дисциплины

Таблица 2. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№ пп	Наименование модуля	Трудоём- кость, час	Лекции	Практич. занятия	Лаб. практи- кум	Самостоят. работа
1	Строение и свойства материалов	15	2	-	4	9
2	Железо и сплавы на его основе	15	2	-	4	9
3	Термическая обработка	18	3	-	6	9
4	Литейное производство	15	2	-	4	9
5	Обработка давлением	15	2	-	4	9
6	Сварочное производство	15	2	-	4	9
7	Механическая обработка деталей	15	2	-	4	9
	<b>Всего на дисциплину</b>	<b>108</b>	<b>15</b>	<b>-</b>	<b>30</b>	<b>63</b>

### 5.2 Содержание дисциплины

#### МОДУЛЬ 1 «Строение и свойства материалов»

Кристаллическое и аморфное состояние твердых тел. Строение металлов. Типы кристаллических решеток. Дефекты кристаллической решетки. Классификация. Диффузионные процессы в металле. Напряжения и деформации. Упругая деформация. Пластическая деформация. Теоретическая и реальная прочность металлов. Основные механические свойства металлов и сплавов, определяемые при статических, динамических и циклических нагрузках. Конструкционная прочность материалов.

#### МОДУЛЬ 2 «Железо и его сплавы»

Железо и его свойства. Полиморфизм железа. Углерод и его свойства. Компоненты и фазы в системе железо-углерод. Диаграмма состояния Fe-Fe<sub>3</sub>C. Стали и чугуны. Маркировка углеродистых сталей. Влияние углерода и постоянных технологических примесей на структуру и свойства сталей. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства сталей. Маркировка легированных сталей.

#### МОДУЛЬ 3 «Термическая обработка сплавов»

Виды термической обработки. Фазовые превращения в сплавах железа (теория термической обработки стали). Диаграмма изотермического превращения переохлажденного аустенита. Перлитное превращение. Мартенситное превращение. Промежуточное превращение и свойства продуктов распада аустенита. Технология термической обработки стали. Виды и назначение термической обработки. Поверхностная закалка. Химико-термическая обработка.

#### **МОДУЛЬ 4 «Литейное производство»:**

Сущность технологического способа литья. Литейные свойства сплавов: жидкотекучесть, усадка, ликвация, склонность к поглощению газов. Образование напряжений в отливках. Влияние теплового, химического и механического воздействий металла и литейной формы на возникновение дефектов в отливках (усадочные раковины, поры, трещины, недоливы, искажение формы отливок). Методы устранения дефектов. Показатели качества отливок. Способы литья. Литье в песчаные формы. Специальные способы литья: литье в кокиль под давлением, под низким давлением, по выплавляемым моделям, в оболочковые формы, центробежное, электрошлаковое.

#### **МОДУЛЬ 5 «Обработка давлением»:**

Характеристики основных схем нагруженных и деформированных состояний при различных способах обработки металлов давлением. Виды и характер разрушения материалов при обработке их давлением. Показатели качества заготовок, полученных пластическим деформированием.

Нагрев при обработке материалов давлением. Цели и способы нагрева. Выбор температурных интервалов горячей пластической деформации; термомеханические условия ее проведения. Формообразование машиностроительных профилей. Сущность процессов прокатки, прессования, волочения. Инструмент и оборудование. Процессы получения заготовок деталей из полуфабрикатов обработкой давлением. Разделительные процессы и их виды: резка, штамповка – вырезка, вырубка – пробивка в жестких штампах, прошивка. Процессы формоизменения из листовых полуфабрикатов: гибка, гибка – формовка, глубокая вытяжка, штамповка – вытяжка в жестких штампах, эластичной матрицей, эластичным пуансоном. Горячая объемная штамповка. Штамповка в открытом и закрытом штампах. Холодная объемная штамповка.

#### **МОДУЛЬ 6 «Сварочное производство»:**

Сварочное производство. Физико-химические основы получения сварного соединения. Свариваемость металлов и сплавов. Основные критерии свариваемости. Напряжения и деформации при сварке. Способы защиты расплавленного металла от взаимодействия с атмосферой. Структура сварного соединения. Сварные источники теплоты. Технологичность сварки. Показатели качества сварных соединений.

Сварка плавлением. Электродуговая сварка (ручная); автоматическая дуговая сварка под флюсом: электрошлаковая сварка; аргонодуговая сварка; сварка в защитных газах; лучевые виды сварки. Термомеханические виды сварки. Электрическая контактная сварка: точечная шовная стыковая рельефная. Конденсаторная и диффузионная сварки. Сварка давлением: сварка трением, ультразвуковая сварка, сварка взрывом, холодная сварка. Дефекты сварных соединений. Контроль качества сварных соединений, методы контроля.

#### **МОДУЛЬ 7 «Механическая обработка деталей»:**

Физико-химические основы резания. Процессы деформирования и разрушения материалов при резании. Тепловые процессы и методы оценки температуры в зоне

резания. Влияние технологических сред на процесс резания. Обработка лезвийным инструментом. Основные способы обработки: точение, растачивание, сверление, фрезерование, строгание; особенности их применения при обработке типовых деталей машин. Инструмент и оборудование. Специфика обработки заготовок на станках токарной, сверлильно-расточной, фрезерной и строгально-прошивной групп. Основные схемы шлифования. Методы отделочной обработки поверхностей.

### 5.3. Лабораторный практикум

№ п/п.	Учебно - образовательный модуль. Цели лабораторного практикума	Наименование лабораторного практикума	Трудоемкость в часах
1.	<b>Модуль 1</b> <b>Цель:</b> ознакомиться с основными методами измерения твердости металлов. Приобрести навыки измерения твердости.	Методы измерения твердости	4
2.	<b>Модуль 2</b> <b>Цель:</b> изучить микроструктуры железо - углеродистых сплавов по диаграмме Fe-Fe <sub>3</sub> C. Приобрести навыки металлографического анализа сплавов с помощью оптического микроскопа.	Микроанализ железоуглеродистых сплавов	4
3.	<b>Модуль 3</b> <b>Цель:</b> изучить превращения в стали при непрерывном охлаждении аустенита с различными скоростями. Установить структуру и свойства стали после различных скоростей охлаждения аустенита и виды термической обработки в зависимости от температуры нагрева и охлаждающей среды.	Термическая обработка сталей	6
4.	<b>Модуль 4</b> <b>Цель:</b> формирование умений выбора способа литья для получения заготовки, назначения припусков и напусков, стержневых знаков, плоскости разъема литейной формы, работы с ГОСТ	Литье в песчаные формы	4
5.	<b>Модуль 5</b> <b>Цель:</b> формирование умений составления чертежей штампованных заготовок, работы с ГОСТ	Обработка металлов давлением	4
6.	<b>Модуль 6</b> <b>Цель:</b> формирование умений определить, назначить и рассчитать параметры режима различных способов сварки	Ручная дуговая сварка	4
7.	<b>Модуль 7</b> <b>Цель:</b> формирование умений составления схем обработки резанием на примере токарных, сверлильных, расточных и фрезерных операций, расчета и определения режимов резания по исходным данным, работы со справочной литературой для расчета режимов резания	Механическая обработка деталей	4

## **5.4. Практические и (или) семинарские занятия**

Учебным планом практические занятия не предусмотрены.

## **6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль их успеваемости**

### **6.1. Цели самостоятельной работы**

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

### **Организация и содержание самостоятельной работы**

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к лабораторным работам, к текущему контролю успеваемости, подготовке к экзамену.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдаются задания на лабораторные работы. Лабораторные работы охватывают модули 1-4.

В рамках дисциплины выполняется 4 лабораторные работы, которые защищаются устным опросом. Максимальная оценка за каждую выполненную лабораторную работу – 5 баллов, минимальная – 3 балла. Выполнение всех лабораторных работ обязательно.

В случае невыполнения лабораторной работы по уважительной причине студент должен выполнить пропущенные лабораторные занятия в часы, отведенные на консультирование с преподавателем.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1. Основная литература по дисциплине**

1. Материаловедение : учебник для вузов по напр. подготовки и спец. в области техники и технологии : в составе учебно-методического комплекса / Б.Н. Арзамасов [и др.]; под общ. ред.: Б.Н. Арзамасова, Г.Г. Мухина. - 7-е изд. ; стер. - Москва : Московский гос. техн. ун-т им. Н.Э. Баумана, 2005. - 646 с. : ил. - (Учебник для технических вузов). - Библиогр. : с. 630 - 631. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-7038-1860-5 : 247 р. - (ID=58807-14)

2. Материаловедение : учебник для вузов по напр. подготовки и спец. в области техники и технологии / Б.Н. Арзамасов [и др.]; под ред. Б.Н. Арзамасова. - 4-е изд. ; стер. - Москва : Московский гос. техн. ун-т им. Н.Э. Баумана, 2002. - 646 с. : ил. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-7038-1860-5 : 171 р. - (ID=11029-217)

3. Материаловедение и технология материалов : учебник для вузов : в 2 ч. Ч. 1 / Г.П. Фетисов [и др.]. - 8-е изд. - Москва : Юрайт, 2022. - (Бакалавр. Академический курс). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-534-14075-0. - URL: <https://urait.ru/bcode/490780> . - (ID=136091-0)



4. Материаловедение и технология материалов : учебник для вузов : в 2 ч. Ч. 2 / Г.П. Фетисов [и др.]; под редакцией Г.П. Фетисова. - 8-е изд. - Москва : Юрайт, 2022. - (Бакалавр. Академический курс). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-534-12890-1. - URL: <https://urait.ru/bcode/490781> . - (ID=136092-0)

5. Егоров, Ю.П. Материаловедение : учеб. пособие : в составе учебно-методического комплекса / Ю.П. Егоров, И.А. Хворова; Томский политехнический институт ; Ин-т дистанционного образования. - Томск : [Томский политехн. ун-т], [2004]. - 5 электрон. опт. диска (CD-ROM). - (УМК-У). - CD. - Текст : электронный. - 2360 р. - (ID=23135-5)

## **7.2. Дополнительная литература по дисциплине**

1. Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебник для вузов : в составе учебно-методического комплекса / В.Б. Арзамасов [и др.]; под ред.: В.Б. Арзамасова, А.А. Черепахина. - М. : Академия, 2007. - 447 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр. : с. 442 - 443. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7695-4186-5 : 404 р. 80 к. - (ID=71780-46)

2. Материаловедение. Технология конструкционных материалов : учебное пособие / Д.В. Видин [и др.]; Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева. - Кемерово : Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2011. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-89070-819-9. - URL: <https://e.lanbook.com/book/6631> . - (ID=148308-0)

3. Материаловедение. Технология конструкционных материалов : [учебник для вузов]. Т. 2 : Технологии получения и обработки материалов. Материалы как компоненты оборудования / А.В. Шишкин [и др.]; под ред. В.С. Чередниченко. - Новосибирск : Новосибирский гос. техн. ун-т, 2004. - 506 с. : ил. - (Учебники НГТУ / отв. ред. А.С. Востриков, Н.В. Пустовой). - Библиогр. : с. 474 - 475. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-7782-0472-8 : 275 р. 50 к. - (ID=22353-6)

4. Материаловедение. Технология конструкционных материалов : [учебник для вузов] : в составе учебно-методического комплекса. Т. 1 : Элементы теоретических основ материаловедения и технологии получения материалов / А.В. Шишкин [и др.]; под ред. В.С. Чередниченко. - Новосибирск : Новосибирский гос. техн. ун-т, 2004. - 447 с. : ил. - (Учебники НГТУ / отв. ред. А.С. Востриков, Н.В. Пустовой) (УМК-У). - Библиогр. : с. 434. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-7782-0328-4 : 275 р. 50 к. - (ID=22352-6)

5. Металловедение и термическая обработка металлов : журнал. - Внешний сервер. - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - 1711-37. - URL: <http://mitom.folium.ru/contents.htm>. - URL: [https://www.elibrary.ru/title\\_about.asp?id=7888](https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=7888) . - (ID=77681-92)

6. Сварочное производство: журнал. - Внешний сервер. - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - 784-00. - URL: [http://www.ic-tm.ru/info/svarochnoe\\_proizvodstvo](http://www.ic-tm.ru/info/svarochnoe_proizvodstvo) . - (ID=77811-92).

## **7.3. Методические материалы**

### **Методические указания к лабораторным работам:**

1. Материаловедение : метод. указ. к выполнению лаб. работы "Микроанализ железоуглеродистых сплавов" для техн. спец. : в составе учебно-методического

комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТМиМ ; сост.: Л.Е. Афанасьева, И.А. Барабонова, С.Е. Ильяшенко. - Тверь : ТвГТУ, 2015. - (УМК-ЛР). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/109989> . - (ID=109989-1)

2.Материаловедение : метод. указ. к выполнению лаб. работы "Микроанализ железоуглеродистых сплавов" для техн. спец. : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТМиМ ; сост.: Л.Е. Афанасьева, И.А. Барабонова, С.Е. Ильяшенко. - Тверь : ТвГТУ, 2015. - 12 с. : ил. - (УМК-ЛР). - Текст : непосредственный. - 16 р. 50 к. - (ID=110046-45)

3. Атлас равновесных микроструктур углеродистых сталей и чугунов : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТМиМ ; сост.: Л.Е. Афанасьева, Л.В. Давыденко. - Тверь : ТвГТУ, 2006. - (УМК-У). - Сервер. - CD. - Текст : электронный. - [б. ц.]. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/62450> . - (ID=62450-1)

4.Материаловедение. Термическая обработка углеродистой стали : метод. указ. к выполнению лаб. работы для студентов всех спец. : в составе учебно-методического комплекса / сост. Л.Е. Афанасьева ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТМиМ. - Тверь : ТвГТУ, 2012. - (УМК-ЛР). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/115007>. - (ID=115007-1)

5.Материаловедение. Термическая обработка углеродистой стали : метод. указ. к выполнению лаб. работы для студентов всех спец. / сост. Л.Е. Афанасьева ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТМиМ. - Тверь : ТвГТУ, 2006. - 12 с. : ил. - Текст : непосредственный. - 6 р. 40 к. - (ID=59972-5)

6.Материаловедение. Методы измерения твердости металлов : метод. указания к выполнению лаб. работы для студентов техн. специальностей / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТМиМ ; сост.: Л.Е. Афанасьева, Л.В. Давыденко. - Тверь : ТвГТУ, 2010. - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/104193> . - (ID=104193-1)

7.Материаловедение. Методы измерения твердости металлов : метод. указ. к выполнению лаб. работы для студентов техн. спец. / сост.: Л.Е. Афанасьева, Л.В. Давыденко ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТМиМ. - Тверь : ТвГТУ, 2003. - 16 с. - Библиогр. : с. 14. - Текст : непосредственный. - 7 р. 15 к. - (ID=15126-6)

8.Ручная дуговая сварка : метод. указания к лаб. работе по дисц. "Технология конструкц. материалов", "Технол. процессы машиностроит. пр-в", "Технология металлов и сварка" для студентов всех напр. и спец. / сост.: Д.А. Барчуков, А.В. Беляков ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТМиМ. - Тверь, 2010. - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/104194> . - (ID=104194-1)

9.Ручная дуговая сварка: метод. указ. к лаб. работе по дисц.: "Технол. конструкц. материалов", "Технол. процессы машиностроит. пр-в", "Технол. металлов и сварка" для студентов всех напр. и спец. / сост.: Д.А. Барчуков, А.В. Беляков ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТМиМ. - Тверь : ТвГТУ, 2006. - 11 с. : ил. - Библиогр. : с. 11. - Текст : непосредственный. - 6 р. 40 к. - (ID=59416-5)

10.Обработка металлов давлением : метод. указ. к лаб. работе по дисциплине "Технология конструкционных материалов" для студентов машиностроит. спец. /

Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТМиМ ; сост. Н.С. Зубков. - Тверь : ТвГТУ, 2007. - Сервер. - Сервер. - Текст : электронный. - [б. ц.]. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/64079> . - (ID=64079-1)

11. Учебно-методический комплекс дисциплины вариативной части Блока 1 «Материаловедение. Технология конструкционных материалов». Направление подготовки бакалавров 18.03.01 Химическая технология. Профиль - Химическая технология высокомолекулярных соединений : ФГОС 3++ / Каф. Технология металлов и материаловедение ; сост. Л.Е.Афанасьева. - 2022. - (УМК). - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/115082> . - (ID=115082-1)

#### **7.4. Программное обеспечение по дисциплине**

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

#### **7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет**

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>

2. ЭКТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>

3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>

4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>

5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>

6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>

7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>

8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ" : сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.). Диск 1,2,3,4. - М. : Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1)

9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/115082>

#### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

При изучении дисциплины «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» используются современные средства обучения: наглядные пособия, диаграммы, схемы.

Возможна демонстрация лекционного материала с помощью оверхед-проектора (кодоскопа) и мультипроектора. Лабораторные работы проводятся в 6 лабораториях кафедры ТМ и М:

- лаборатория термической обработки металлов;
- лаборатория металлографии;
- лаборатория литейного производства;
- лаборатория обработки металлов давлением;
- лаборатория сварочного производства;
- лаборатория обработки металлов резанием.

Перечень основного оборудования:

1. Приборы для измерения твердости и микротвердости материалов.
2. Шлифовально-полировальная установка MP-2B Grinder Polisher
3. Компьютерная установка для металлографических исследований на базе оптического микроскопа МИМ-8.
4. Электропечь ПЛ 20/12,5 для термической обработки.
5. Тигельная печь, модельные комплекты литья в песчаные формы;
6. Молот, гидравлический пресс;
7. Установки для дуговой, газовой, контактной сварки, наплавки.
8. Металлорежущие станки токарной, сверлильно-расточной, шлифовальной, фрезерной групп.

## **9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

### **9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена**

Учебным планом экзамен по дисциплине не предусмотрен.

### **9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета**

1. Вид промежуточной аттестации в форме зачета.

Вид промежуточной аттестации устанавливается преподавателем:

по результатам текущего контроля знаний и умений, обучающегося без дополнительных контрольных испытаний;

по результатам выполнения дополнительного итогового контрольного испытания при наличии у студентов задолженностей по текущему контролю.

2. При промежуточной аттестации без выполнения дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке описываются критерии проставления зачёта:

«зачтено» - выставляется обучающемуся при условии выполнения им всех контрольных мероприятий: посещение лекций в объеме не менее 80% контактной работы с преподавателем, выполнения и защиты лабораторных работ.

При промежуточной аттестации с выполнением заданий дополнительного итогового контрольного испытания студенту выдается билет с вопросами и задачами.

Число заданий для дополнительного итогового контрольного испытания - 20.

Число вопросов – 3 (2 вопроса для категории «знать» и 1 вопрос для категории «уметь»).

Продолжительность – 60 минут.

3. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».

4. Критерии выполнения контрольного испытания и условия проставления зачёта:

для категории «знать» (бинарный критерий):

ниже базового - 0 балл;

базовый уровень – 1 балла;

критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

отсутствие умения – 0 балл;

наличие умения – 1 балла.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

5. Для дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке предоставляется:

база заданий, предназначенных для предъявления обучающемуся на дополнительном итоговом контрольном испытании (типовой образец задания приведен в Приложении);

методические материалы, определяющие процедуру проведения дополнительного итогового испытания и проставления зачёта.

6. Задание выполняется письменно и с использованием ЭВМ.

**Перечень вопросов дополнительного итогового контрольного испытания:**

1. Кристаллическое строение сплавов. Типы кристаллических решеток. Полиморфизм.
2. Механические свойства: твердость, прочность, пластичность, вязкость, выносливость.
3. Сплавы на основе железа. Диаграмма состояния железо-цементит.
4. Виды термической обработки стали.
5. Перлитное превращение. Отжиг стали.
6. Мартенситное превращение. Закалка стали.
7. Превращения при отпуске стали.
8. Диаграмма изотермического распада аустенита.
9. Химико-термическая обработка. Цементация.
10. Углеродистые стали.
11. Легированные стали.
12. Чугуны.
13. Литейное производство.
14. Способы литья. Литье в песчаные формы.
15. Обработка металлов давлением.
16. Сварочное производство.
17. Сварка плавлением.
18. Сварка давлением.

19. Механическая обработка деталей.
20. Способы обработки: точение, растачивание, сверление, фрезерование, строгание; особенности их применения при обработке типовых деталей машин.
21. С помощью диаграммы состояния системы железо – цементит описать структурные превращения при нагреве и охлаждении сплава, содержащего 0,4% углерода. Как такой сплав называется и какова его структура при комнатной температуре?
22. Расшифровать марки сплавов: указать химический состав, название сплава, назначение, способы упрочнения. У12, 45, 18ХГТ, 9ХС, Л80, Д16

Пользование различными техническими устройствами, кроме ЭВМ компьютерного класса и программным обеспечением, необходимым для решения поставленных задач, не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время зачета билет после его возвращения заменяется.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов вопросы задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках задания, выданного студенту.

### **9.3. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы**

Учебным планом курсовая работа и курсовой проект по дисциплине не предусмотрены.

### **10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечиваются электронными изданиями или доступом к ним, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению лабораторных работ, курсовой работы, всех видов самостоятельной работы.

В учебный процесс рекомендуется внедрение субъект-субъектной педагогической технологии, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

### **11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины**

Протоколами заседаний кафедры ежегодно обновляется содержание рабочих программ дисциплин, по утвержденной «Положением о рабочих программах дисциплин» форме.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров 18.03.01 Химическая технология  
Направленность (специализация) подготовки – Химическая технология высокомолекулярных соединений.  
Кафедра «Технология металлов и материаловедение»  
Дисциплина «Материаловедение. Технология конструкционных материалов»  
Семестр 6

### ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ №\_1\_\_

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:  
**Механические свойства: твердость, прочность, пластичность, вязкость, выносливость.**
2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» - 0 или 1 балл:  
**С помощью диаграммы состояния системы железо – цементит описать структурные превращения при нагреве и охлаждении сплава, содержащего 0,4% углерода. Как такой сплав называется и какова его структура при комнатной температуре?**
3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:  
**Расшифровать марки сплавов: указать химический состав, название сплава, назначение, способы упрочнения.**  
**У12, 45, 18ХГТ, 9ХС, Л80, Д16**

**Критерии итоговой оценки за зачет:**  
«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;  
«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: доцент кафедры ТМ и М \_\_\_\_\_ Л.Е. Афанасьева

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_ Д.А. Барчуков