

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емец Валерий Сергеевич
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 26.06.2026 18:28:12
Уникальный программный ключ:
f2b8a1573c931f1098cfe699d1debd94fcff35d7

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**Рязанский институт (филиал) федерального государственного
автономного образовательного учреждения высшего образования
«Московский политехнический университет»**

Рабочая программа дисциплины

«Материаловедение»

Направление подготовки

**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств**

Направленности образовательных программ:

**Технология машиностроения,
Промышленный дизайн,
Металлорежущие станки и инструменты**

Квалификация, присваиваемая выпускникам

Бакалавр

Форма обучения

Очная, заочная

Год набора – 2026

**Рязань
2026**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриата по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 1044 от 17 августа 2020 года;
- учебным планом по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, направленность «Технология машиностроения».

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.7 Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации).

Автор: А.Е. Посалина, старший преподаватель кафедры «Машиностроение, энергетика и автомобильный транспорт»

Программа одобрена на заседании кафедры «Машиностроение, энергетика и автомобильный транспорт» (протокол № 3 от 19.03.2026).

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

– формирование общепрофессиональных компетенций, направленных на развитие навыков исследовательской деятельности и способствующих профессиональному и личностному росту, обеспечивающих проектирование бакалаврами дальнейшего образовательного маршрута и планирования профессиональной карьеры, направленной на достижение академической мобильности и конкурентоспособности на рынке труда.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины «Материаловедение» у обучающегося формируются общепрофессиональные (ОПК) компетенции: ОПК-1. Содержание указанных компетенций и перечень планируемых результатов обучения по данной дисциплине представлены в таблице 1.

Таблица 1 –Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК – 1 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	ОПК-1.1. Рационально проектирует детали машин, основываясь на анализе механических свойств материалов	Знать: - физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления и т.д.), их влияние на структуру, а структуры – на свойства современных металлических и неметаллических материалов; Уметь: - самостоятельно пользоваться нормативными и руководящими документами, научно-технической и справочной литературой; Владеть: - методикой определения твердости металлов и сплавов; - методикой микроскопического анализа металлов и сплавов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- Введение в профессию.

Для освоения дисциплины студент должен:

знать:

- сведения о молекулярной теории, строении вещества, химические свойства веществ;

- правила и нормы охраны труда, техники безопасности при изучении свойств материалов;

- методические, нормативные и руководящие документы, касающиеся применения различных материалов.

Уметь:

- обосновывать экономически правильно технологический выбор материалов, инструмента и оборудования;

- самостоятельно пользоваться нормативными и руководящими документами, научно-технической и справочной литературой;

- разрабатывать технологические карты получения деталей;

- пользоваться правилами и нормами охраны труда и техники безопасности.

Владеть:

- методикой определения твердости металлов и сплавов;

- методикой микроскопического анализа металлов и сплавов.

Изучение дисциплины «Материаловедение» является необходимым условием для эффективного освоения дисциплин: «Технология конструкционных материалов», «Проектирование и производство заготовок».

Взаимосвязь дисциплины «Материаловедение» с другими дисциплинами образовательной программы представлена в виде таблицы (таблица 3).

Таблица 2 – Структурно-логическая схема формирования компетенций

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие
ОПК - 1	Введение в профессию	«Материаловедение»	Технология конструкционных материалов, Проектирование и производство заготовок

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов для очной формы обучения и для заочной формы.

Таблица 3 – Распределение часов по видам работ

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоемкость, час
Формат изучения дисциплины (традиционный или с использованием элементов электронного обучения)	
Общая трудоемкость дисциплины, час	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:	36 / 12

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоемкость, час
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	18 / 6
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	10/-
лабораторные работы	8 /6
Самостоятельная работа всего, в т.ч.:	108 / 132
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	108/132
Выполнение курсового проекта /курсовой работы (7)	- / -
Контроль (часы на экзамен, зачет) (8)	- / -
Промежуточная аттестация	Экзамен

3.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий и их трудоемкость указаны в таблице 4 для очной формы обучения, в таблице 5 – для заочной формы обучения.

Таблица 4 – Разделы дисциплины и их трудоемкость по видам учебных занятий (для очной формы обучения)

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)					Вид промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Атомно-кристаллическое строение металлов	10	2			8	устный опрос	
2	Основные методы исследования металлов	10			2	8	устный опрос	
3	Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла	10	2			8	устный опрос	
4	Диаграммы состояния двухкомпонентных систем	12	2	2		8	устный опрос	
5	Диаграмма состояния «Железо-цементит»	12	2	2		8	устный опрос	
6	Маркировка материалов	9	2	1		6	устный опрос	
7	Основы термообработки	6	1	1	1	3	устный опрос	

8	Технология термообработки	6	1	1	1	3	устный опрос	
9	Поверхностные методы упрочнения	10	1		2	7	устный опрос	
10	Углеродистые стали	9	1	1		7	устный опрос	
11	Легированные стали	10	1	1		8	устный опрос	
12	Твердые сплавы	10	1	1		8	устный опрос	
13	Цветные металлы и сплавы	7	1		1	5	устный опрос	
14	Неметаллические материалы	7	1		1	5	устный опрос	
	Форма аттестации							Э
	Всего часов по дисциплине	144	18	10	8	90		

Таблица 5 – Разделы дисциплины и их трудоемкость по видам учебных занятий (для заочной формы обучения)

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)					Вид промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Атомно-кристаллическое строение металлов	10	1			9	устный опрос	
2	Основные методы исследования металлов	10				10	устный опрос	
3	Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла	10	1			9	устный опрос	
4	Диаграммы состояния двухкомпонентных систем	12	1			11	устный опрос	
5	Диаграмма состояния «Железо-цементит»	12	1			11	устный опрос	
6	Маркировка материалов	10	0.5	1		8,5	устный опрос	
7	Основы термообработки	10	0.5	1		8,5	устный опрос	
8	Технология термообработки	10	0.5	1		8,5	устный опрос	

9	Поверхностные методы упрочнения	10	0.5	1		8,5	устный опрос	
10	Углеродистые стали	10		1		9	устный опрос	
11	Легированные стали	10		1		9	устный опрос	
12	Твердые сплавы	10				10	устный опрос	
13	Цветные металлы и сплавы	10				10	устный опрос	
14	Неметаллические материалы	10				10	устный опрос	
	Форма аттестации							Э
	Всего часов по дисциплине	144	6		6	132		

3.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Содержание лекционных занятий приведено в таблице 6, содержание практических занятий – в таблице 7, лабораторных работ – в таблице 8.

Таблица 6 – Содержание лекционных занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины
1	2	3
1	Атомно-кристаллическое строение металлов	Отличительные признаки металлов . Физическая природа металлической связи. Кристаллическое строение металлов . Строение реальных металлов.
2	Основные методы исследования металлов	Структурные методы исследований . Методы исследования физических свойств. Механические методы испытаний
3	Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла	Возврат и полигонизация. Рекристаллизация. Холодная и горячая обработка металлов давлением. Динамическая рекристаллизация
4	Диаграммы состояния двухкомпонентных систем	Понятия о диаграммах состояния. Основные виды диаграмм состояния двухкомпонентных систем . Диаграмма состояния для случая растворимости компонентов в жидком и твердом состоянии. Диаграмма состояния компонентов, обладающих полной растворимостью в жидком состоянии и полной нерастворимостью в твердом . Диаграмма состояния компонентов, обладающих полной растворимостью в жидком состоянии и ограниченной растворимостью в твердом
5	Диаграмма состояния «Железо-цементит»	Свойства железа как компонента железоуглеродистых сплавов . Свойства углерода как компонента железоуглеродистых сплавов .Диаграмма состояния «железо-цементит» . Обозначения критических точек сталей.

6	Маркировка материалов	Маркировка углеродистых сталей. Маркировка легированных сталей
7	Основы термообработки	Сущность и технология термообработки. Превращения в сталях при нагреве. Превращения в сталях при охлаждении. Превращения аустенита при непрерывном охлаждении. Критическая скорость заковки. Превращения мартенсита и остаточного аустенита при нагреве (отпуске) стали.
8	Технология термообработки	Отжиг, назначение и технология . Нормализация. Заковка стали.Выбор параметров технологии заковки. Закалка и прокаливаемость . Способы заковки .Отпуск закаленной стали
9	Поверхностные методы упрочнения	Поверхностная заковка стальных изделий. Химико-термическая обработка (ХТО). Цементация стали. Азотирование стали. Поверхностное пластическое деформирование (ППД)
10	Углеродистые стали	Состав, термическая обработка и свойства углеродистых сталей
11	Легированные стали	Состав, термическая обработка и свойства легированных сталей
12	Твердые сплавы	Две группы твердых сплавов: литые и металлокерамические.
13	Цветные металлы и сплавы	Сплавы на основе меди . Сплавы на основе алюминия . Сплавы на основе титана . Сплавы на основе свинца.
14	Неметаллические материалы	Пластмассы и их применение. Неметаллические материалы

Таблица 7 – Содержание лабораторных работ

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Тема лабораторных работ
1	2	3
1	Основные методы исследования металлов	Механические методы испытаний.
2	Основы термообработки	Превращения в сталях при охлаждении
3	Технология термообработки	Режим термообработки для сталей
4	Поверхностные методы упрочнения	Режим поверхностного упрочнения.
5	Цветные металлы и сплавы	Технология термообработки цветных металлов и сплавов
6	Неметаллические материалы	Технология полимеров и способы изготовления

Таблица 8 – Содержание практических работ

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Тема практических работ
-------	--	-------------------------

1	2	3
1	Диаграммы состояния	Диаграммы состояния двухкомпонентных сплавов
2	Диаграмма состояния «Железо-цементит»	Железоуглеродистые сплавы
3	Маркировка материалов	Маркировка чугунов
4	Углеродистые стали	Маркировка углеродистых сталей
4	Легированные стали, твердые сплавы	Маркировка легированных сталей и твердых сплавов
5	Основы термообработки	Превращения при охлаждении аустенита в зависимости от хим.состава
6	Технология термообработки	Расчет продолжительности нагрева тел
7	Технология термообработки	Назначение и расчет видов термической обработки

4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

4.1 Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде института (далее – ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых институтом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

4.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю

уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчёркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

4.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

При подготовке к практическим занятиям, обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчёта показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что засчитывается как текущая работа студента. Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;

4.4 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

4.5 Методические указания по подготовке доклада

При подготовке доклада рекомендуется сделать следующее. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Подготовить сопроводительную слайд-презентацию и/или демонстрационный раздаточный материал по выбранной теме.

Рекомендуется провести дома репетицию выступления с целью отработки речевого аппарата и продолжительности выступления (регламент ≈ 7 мин).

4.6 Методические указания по подготовке к контрольным мероприятиям

Текущий контроль осуществляется в виде устных и письменных ответов, выполнения заданий по теории и контрольной работы. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос.

4.7 Методические указания по выполнению индивидуальных типовых заданий

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная:

1. Материаловедение в машиностроении. В 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / А. М. Адаскин, Ю. Е. Седов, А. К. Онегина, В. Н. Климов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00039-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514007>

2. Материаловедение в машиностроении в 2 ч. Часть 2. : учебник для вузов / А. М. Адаскин, Ю. Е. Седов, А. К. Онегина, В. Н. Климов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 291 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00041-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514008>

3. Кристаллография: зарождение, рост и морфология кристаллов : учебное пособие для вузов / Н. И. Леонюк, Е. В. Копорулина, Е. А. Волкова, В. В. Мальцев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 152 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04738-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514543>

4. Конюхов, В. Ю. Методы исследования материалов и процессов : учебное пособие для вузов / В. Ю. Конюхов, И. А. Гоголадзе, З. В. Мурга. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 179 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13938-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515169>

б) Дополнительная литература:

1. Литвинов, В. С. Физика металлов. Рекристаллизация металлов и сплавов : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. С. Литвинов, С. В. Гриб ; под научной редакцией А. А. Попова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 85 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07698-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/493445>

2. Бондаренко, Г. Г. Материаловедение : учебник для вузов / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко ; под редакцией Г. Г. Бондаренко. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 327 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07090-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510746>

3. Бондаренко, Г. Г. Материаловедение : учебник для вузов / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко ; под редакцией Г. Г. Бондаренко. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 327 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07090-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510746>

в) Перечень методических указаний и пособий:

1. Посалина, А.Е. Материаловедение: Методические указания по выполнению практических работ: в 3 частях. Ч 1 / А.Е. Посалина. – Рязань: Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, 2021.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Перечень разделов дисциплины и рекомендуемой литературы (из списка основной и дополнительной литературы) для самостоятельной работы студентов приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Учебно-методическое обеспечения самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Литература (ссылка на номер в списке литературы)
1	2	3
1	Атомно-кристаллическое строение металлов	Основная: 1,2 Дополнительная:1,2
2	Основные методы исследования металлов	Основная: 1,2 Дополнительная:1,2
3	Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла	Основная: 1,2 Дополнительная:1,2
4	Диаграммы состояния двухкомпонентных систем	Основная: 1,2,3 Дополнительная:1,2,4
5	Диаграмма состояния «Железо-цементит»	Основная: 1,2 Дополнительная:1,2
6	Маркировка материалов	Основная: 1,2 Дополнительная:1,2
7	Основы термообработки	Основная: 1,2 Дополнительная:1,2
8	Технология термообработки	Основная: 1,2 Дополнительная:1,2
9	Поверхностные методы упрочнения	Основная: 1,2,3 Дополнительная:1,2
10	Углеродистые стали	Основная: 1,2 Дополнительная:1,2
11	Легированные стали	Основная: 1,2 Дополнительная:1,2
12	Твердые сплавы	Основная: 1,2 Дополнительная:1
13	Цветные металлы и сплавы	Основная: 1,2

		Дополнительная:1,2
14	Неметаллические материалы	Основная: 1,2 Дополнительная:1,2

5.2 Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1. КонсультантПлюс [Электронный ресурс] Справочная правовая система. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.
2. Электронная библиотечная система Рязанского института (филиала) Московского политехнического института [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://bibl.rimsou.loc/> - Загл. с экрана.
3. БИЦ Московского политехнического университета [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://lib.mospolytech.ru/> - Загл. с экрана.
4. Электронно-библиотечная система «Издательства Лань» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://lanbook.com/> . - Загл. с экрана.
5. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://znanium.com/>. - Загл. с экрана.
6. Электронно-библиотечная система Юрайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://urait.ru/>- Загл. с экрана.

5.3. Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства:

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3	КонсультантПлюс	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
4	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)

6. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Занятия лекционного типа. Учебные аудитории для занятий лекционного типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-

наглядные пособия (презентации по темам лекций), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие данной программе дисциплины.

Занятия семинарского типа. Учебные аудитории для занятий семинарского типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные работы. Для проведения лабораторных работ используется учебная аудитория «Лаборатория материаловедения».

Промежуточная аттестация. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине используются компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и/или учебные аудитории, укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде института. Для организации самостоятельной работы обучающихся используются:

компьютерные классы института;

библиотека, имеющая места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет.

Электронная информационно-образовательная среда института (ЭИОС). Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории института, так и вне ее.

ЭИОС института обеспечивает:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;

формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации образовательной программы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий ЭИОС дополнительно обеспечивает:

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательной программы;

проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

Перечень аудиторий и материально-технические средства, используемые в процессе обучения, представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень аудиторий и оборудования

Аудитория	Вид занятия	Материально-технические средства
1	2	3
Лаборатория №214	Лекционные занятия,	Столы, стулья, классная доска, кафедра для преподавателя; стенды Станок полировочный;

	Лабораторные работы	Муфельная печь; Прибор для контроля твердости по методу Роквелла; Прибор для контроля твердости по методу Бренеля; Металлографический микроскоп МИМ7 -2шт.; Твердомер портативный МЕТ-УД комбинированный - 1 шт.; Персональный компьютер 1 шт..
Отдел технического обучения завода ПАО «Тяжпрессмаш»	Лекционные занятия, Лабораторные работы	Столы, стулья, классная доска, кафедра для преподавателя; Станок полировочный; Муфельная печь; Камерная печь; Установка ТВЧ; Прибор для контроля твердости по методу Роквелла; Прибор для контроля твердости по методу Бренеля; Металлографический микроскоп -2шт.; Персональный компьютер 1 шт..

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Таблица 11 – Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	2	3	5
1	Атомно-кристаллическое строение металлов	ОПК -1	Вопросы к экзамену, опрос по лабораторной и практической
2	Основные методы исследования металлов	ОПК -1	
3	Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла	ОПК -1	
4	Диаграммы состояния двухкомпонентных систем	ОПК -1	
5	Диаграмма состояния «Железо-цементит»	ОПК -1	
6	Маркировка материалов	ОПК -1	

7	Основы термообработки	ОПК -1	работе
8	Технология термообработки	ОПК -1	
9	Поверхностные методы упрочнения	ОПК -1	
10	Углеродистые стали	ОПК -1	
11	Легированные стали	ОПК -1	
12	Твердые сплавы	ОПК -1	
13	Цветные металлы и сплавы	ОПК -1	
14	Неметаллические материалы	ОПК -1	

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 12 – Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Компетенция	Уровень освоения компетенции	Показатели сформированности компетенций	Способы оценки
ОПК - 1	Пороговый	Сформированная способность оценивать физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления и т.д.), их влияние на структуру, а структуры – на свойства современных металлических и неметаллических материалов	Защита лабораторных и практических работ, экзамен
ОПК - 1	Высокий	Сформированная способность - разрабатывать	Защита лабораторных и практических работ, экзамен

		технологические карты термообработки деталей.	
--	--	---	--

Таблица 13 – Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Компетенция	Результаты обучения (по этапам формирования компетенций)	Шкала оценивания, критерии оценивания уровня освоения компетенции			
		не освоена	освоена частично	освоена в основном	освоена
ОПК-1	Знать: - сведения о функциональных зависимостях, дифференциальные интегральные исчисления; студент должен четко представлять сущность и математическое описание основных физических явлений; - сведения о молекулярной теории, строении вещества, химические свойства веществ; - правила и нормы охраны труда, техники безопасности при изучении свойств материалов; - методические, нормативные и руководящие документы, касающиеся применения различных материалов. Уметь: - обосновывать экономически правильно технологический выбор материалов, инструмента и оборудования;	Не способен отобрать нужный материал для решения конкретной задачи, не может соотнести изучаемый материал с конкретной проблемой	Знает минимум основных понятий и приемов работы с учебными материалами и. Частично умеет применить имеющуюся информацию к решению задач	Осуществляет поиск и анализ нужной для решения информации из разных источников (лекций, учебников) и баз данных. Умеет решать стандартные задания (по указанному алгоритму)	Умеет свободно находить нужную для решения информацию (формулы, методы), решать задачи и аргументированно отвечать на поставленные вопросы; может предложить варианты решения математических задач с применением информационных, компьютерных и сетевых технологий

	- самостоятельно пользоваться нормативными и руководящими документами, научно-технической и справочной литературой; - разрабатывать технологические карты получения деталей; - пользоваться правилами и нормами охраны труда и техники безопасности. Владеть: - методикой определения твердости металлов и сплавов; - методикой микроскопического анализа металлов и сплавов.				
--	--	--	--	--	--

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Подготовка и ответы по следующим вопросам:

1 Атомно-кристаллическое строение металлов

- 1 Атомно-кристаллическое строение металлов
- 2 Основные методы исследования металлов
- 3 Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла

2 Диаграммы состояния

- 1 Диаграммы состояния двухкомпонентных систем
- 2 Диаграмма состояния «Железо-цементит»

3 Основы технологии термообработки

- 1 Маркировка материалов
- 2 Основы термообработки
- 3 Технология термообработки
- 4 Поверхностные методы упрочнения

4 Материалы

- 1 Углеродистые стали
- 2 Легированные стали
- 3 Твердые сплавы
- 4 Цветные металлы и сплавы
- 5 Неметаллические материалы

Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине

- 1 Кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток металлических сплавов и их характеристики. Дефекты кристаллического строения.
- 2 Строение металлических сплавов. Механические смеси и химическое соединение.
- 3 Строение металлических сплавов. Твердые растворы.
- 4 Диаграмма состояния железо-углерод. Первичная кристаллизация.
- 5 Диаграмма состояния железо-углерод. Вторичная кристаллизация.
- 6 Структурная диаграмма железо-цементит. Характеристика структурных составляющих сталей.
- 7 Диаграмма состояния железо - графит. Отличие сталей и чугунов.
- 8 Виды превращений в металлах и сплавах в твердом состоянии. Аллотропия и анизотропия сплавов.
- 9 Наклеп и рекристаллизация металлов и сплавов.
- 10 Железо и его свойства.
- 11 Классификация сталей по структуре и назначению
- 12 Медь и ее свойства. Латунь, состав, структура, свойства, применение.
- 13 Углеродистые конструкционные стали. Состав, структура, свойства, назначение.
- 14 Углеродистые инструментальные стали. Состав, структура, свойства, назначение.
- 16 Примеси в железоуглеродистых сплавах. Явление красноломкости и хладноломкости в сталях.
- 17 Легированные инструментальные стали. Структура, свойства, применение.
- 18 Влияние легирующих элементов на структуру и свойства сталей
- 19 Стали с особыми свойствами
- 20 Серый чугун. Состав, структура, свойства, применение.
- 21 Ковкие чугуны. Получение, структура, свойства, применение.
- 22 Высокопрочные чугуны. Получение, свойства, применение.
- 23 Алюминий и его свойства. Классификация алюминиевых сплавов, состав, структура, свойства, применение.
- 24 Медь и ее свойства. Латунь, состав, свойства, применение.
- 25 Медь и ее свойства. Бронза, состав, свойства, применение.

- 26 Титан. Свойства и применение.
- 27 Цинк и его сплавы
- 28 Механические свойства материалов
- 29 Определение твердости металлов и сплавов
- 30 Микроскопический анализ металлов и сплавов
- 31 Пластмассы
- 32 Композиционные материалы
- 33 Термообработка сталей. Отжиг
- 34 Закалка и отпуск сталей.
- 35. Термообработка чугунов
- 36 Нормализация. ТВЧ
- 34 Азотирование и цементация.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Таблица 14- Критерии и шкала оценки знаний на экзамене

Критерии	Оценка			
	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	
Объем	Глубокие знания, уверенные действия по решению практических заданий в полном объеме учебной программы, освоение всех компетенций.	Достаточно полные знания, правильные действия по решению практических заданий в объеме учебной программы, освоение всех компетенций.	Твердые знания в объеме основных вопросов, в основном правильные решения практических заданий, освоение всех компетенций.	
Системность	Ответы на вопросы логично увязаны с учебным материалом, вынесенным на контроль, а также с тем, что изучал ранее.	Ответы на вопросы увязаны с учебным материалом, вынесенным на контроль, а также с тем, что изучал ранее.	Ответы на вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на контроль.	Имеется необходимость в постановке наводящих вопросов

Осмысленность	Правильные и убедительные ответы. Быстрое, правильное и творческое принятие решений, безупречная отработка решений заданий. Умение делать выводы.	Правильные ответы и практические действия. Правильное принятие решений. Грамотная отработка решений по заданиям.	Допускает незначительные ошибки при ответах и практических действиях. Допускает неточность в принятии решений по заданиям.	
Уровень освоения компетенций	Осваиваемые компетенции сформированы	Осваиваемые компетенции сформированы	Осваиваемые компетенции сформированы	

Методические рекомендации по проведению экзамена

1. Цель проведения

Основной целью проведения элементов промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретических знаний, полученных студентами, умения применять их к решению практических задач, степени овладения студентами практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

2. Форма проведения

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине в соответствии с учебным графиком, является экзамен. Экзамен проводится в объеме рабочей программы в устной форме. Экзаменационные билеты должны две части - теоретическую и практическую. Информация о структуре билетов доводится студентам заблаговременно.

3. Метод проведения

Экзамен проводится по билетам.

По отдельным вопросам допускается проверка знаний с помощью технических средств контроля. При необходимости могут рассматриваться дополнительные вопросы и проблемы, решаться задачи и примеры.

4. Критерии допуска студентов к экзамену

В соответствии с требованиями руководящих документов и согласно Положению о текущем контроле знаний и промежуточной аттестации студентов института, к экзамену допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы.

5. Организационные мероприятия

5.1. Назначение преподавателя, принимающего экзамен

Экзамены принимаются лицами, которые читали лекции по данной дисциплине, Решением заведующего кафедрой определяются помощники основному экзаменатору из числа преподавателей, ведущих в данной группе практические занятия, а если лекции по разделам учебной дисциплины читались несколькими преподавателями, то определяется состав комиссии для приема экзамена.

5.2. Конкретизация условий, при которых студенты освобождаются от сдачи экзамена (основа - результаты рейтинговой оценки текущего контроля).

По представлению преподавателя, ведущего занятия в учебной группе, заведующий кафедрой может освободить студентов от сдачи экзамена. От экзамена освобождаются студенты, показавшие отличные и хорошие знания по результатам рейтинговой оценки текущего контроля, с выставлением им оценок «отлично» и «хорошо» соответственно.

6. Методические указания экзаменатору

6.1. Конкретизируется работа преподавателей в предэкзаменационный период и в период непосредственной подготовки обучающихся к экзамену.

Во время подготовки к экзамену возможны индивидуальные консультации, а перед днем проведения экзамена проводится окончательная предэкзаменационная консультация.

При проведении предэкзаменационных консультаций рекомендуется:

- дать организационные указания о порядке работы при подготовке к экзамену, рекомендации по лучшему усвоению и приведению в стройную систему изученного материала дисциплины;
- ответить на непонятные, слабо усвоенные вопросы;
- дать ответы на вопросы, возникшие в процессе изучения дисциплины и выходящие за рамки учебной программы, «раздвинуть границы»;
- помочь привести в стройную систему знания обучаемых.

Для этого необходимо:

- уточнить учебный материал заключительной лекции. На ней целесообразно указать наиболее сложные и трудноусвояемые места курса, обратив внимание на так называемые подводные камни, выявленные на предыдущих экзаменах.

- определить занятие, на котором заблаговременно довести организационные указания по подготовке к экзамену.

Рекомендуется использовать при проведении консультаций опросно-ответную форму проведения. Целесообразно, чтобы обучаемые сами задавали вопросы. По характеру и формулировке вопросов преподаватель может судить об уровне и глубине подготовки обучаемых.

6.2. Уточняются организационные мероприятия и методические приемы при проведении экзамена.

Количество одновременно находящихся экзаменуемых в аудитории. В аудитории, где принимается экзамен, может одновременно находиться студентов из расчета не более пяти экзаменуемых на одного экзаменатора.

Время, отведена на подготовку ответа по билету, не должно превышать: для экзамена – 30 минут. По истечению данного времени после получения билета (вопроса) студент должен быть готов к ответу.

Организация практической части экзамена. Практическая часть экзамена организуется так, чтобы обеспечивалась возможность проверить умение студентов применять теоретические знания при решении практических заданий, освоение компетенций. Она проводится путем постановки экзаменуемым отдельных задач, упражнений, заданий, требующих практических действий по решению заданий. Каждый студент выполняет задание самостоятельно путем производства расчетов, решения задач, работы с документами и др. При выполнении заданий студент отвечает на дополнительные вопросы, которые может ставить экзаменатор.

Действия экзаменатора.

Студенту на экзамене разрешается брать один билет. В случае, когда экзаменующийся не может ответить на вопросы билета, ему может быть предоставлена возможность выбрать второй билет при условии снижения оценки на 1 балл.

Во время испытания промежуточной аттестации студенты могут пользоваться рабочими программами учебных дисциплин, а также справочниками и прочими источниками информации, перечень которых устанавливается преподавателем.

Использование материалов, не предусмотренных указанным перечнем, а также попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированные преподавателем перемещение по аудитории и т.п. не разрешается и являются основанием для удаления студента из аудитории с последующим проставлением в ведомости оценки «неудовлетворительно».

Студент, получивший на экзамене неудовлетворительную оценку, ликвидирует задолженность в сроки, устанавливаемым приказом директора института. Окончательная пересдача экзамена принимается комиссией в составе трех человек (заведующий кафедрой, лектор потока, преподаватель родственной дисциплины).

Задача преподавателя на экзамене заключается в том, чтобы внимательно заслушать студента, проконтролировать решение практических заданий, предоставить ему возможность полностью изложить ответ. Заслушав ответ и анализируя методы решений практических заданий, преподаватель постоянно оценивает насколько полно, системно и осмысленно осуществляется ответ, решается практическое задание.

Считается бестактностью прерывать ответ студента, преждевременно давать оценку его ответам и действиям.

В тех случаях, когда ответы на вопросы или практические действия были недостаточно полными или допущены ошибки, преподаватель после ответов студентом на все вопросы задает дополнительные вопросы с целью уточнения уровня освоения дисциплины. Содержание индивидуальных вопросов не должно выходить за рамки рабочей программы. Если студент затрудняется сразу ответить на дополнительный вопрос, он должен спросить разрешения предоставить ему время на подготовку и после подготовки отвечает на него.

10 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По данной дисциплине обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и дистанционно с использованием возможностей электронной образовательной среды (образовательного портала) и электронной почты.