

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Наумова Наталия Александровна

Должность: Ректор

Дата подписания: 23.01.2026 15:52:28

Уникальный программный ключ: 6b5279da4e034bff679172803da567b599764e2

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»

(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Физико-математический факультет

Кафедра профессионального и технологического образования

Согласовано
деканом физико-математического
факультета

«9 » апреля 2025 г.

Кулешова Ю.Д./

Рабочая программа дисциплины Технология металлов

Направление подготовки
44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

Профиль:
Педагог профессионального образования

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Согласовано учебно-методической комиссией
физико-математического факультета

Протокол от «16 » апреля 2025 г. №8
Председатель УМКом Кулешова Ю.Д.
/ Кулешова Ю.Д./

Рекомендовано кафедрой
профессионального и технологического
образования

Протокол от «9 » апреля 2025 г. №16
Зав. кафедрой Корецкий М.Г.
/Корецкий М.Г./

Москва
2025

Авторы-составители:

Корецкий М.Г., кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой

профессионального и технологического образования

Шпаков Н.П., кандидат педагогических наук, доцент кафедры профессионального и

технологического образования

Рабочая программа дисциплины «Технология металлов» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 22.02.2018 № 124.

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1. Планируемые результаты обучения
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Объем и содержание дисциплины
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся
5. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине
6. Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины
7. Методические указания по освоению дисциплины
8. Информационные технологии для осуществления образовательного процесса по дисциплине
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины дисциплине

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цели освоения дисциплины: получение студентами знаний о строении и свойствах современных металлических и неметаллических материалов и закономерностях их изменения в процессе обработки и эксплуатации и применение этих знаний для осуществления рационального выбора материалов при проектировании, изготовлении и ремонте подъемно-транспортных строительных и дорожных машин и оборудования

Задачи дисциплины:

- изучение взаимосвязи между составом, структурой и свойствами металлов и сплавов; изучение влияния пластической деформации и нагрева на структуру и свойства металлов;
- ознакомление с методами исследований структуры и испытаний механических свойств металлических материалов;
- - изучение структуры и свойств железоуглеродистых сплавов;
- - изучение основных положений теории и практики регулирования свойств термической, химико-термической и термомеханической обработкой и поверхностным пластическим деформированием;
- - приобретение элементарных навыков испытаний и термической обработки сталей и алюминиевых сплавов.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ДПК-4. Способен организовывать проектную деятельность обучающихся в области технического творчества

ДПК-7. Способен разрабатывать и реализовывать образовательные программы, учебные предметы, курсы, дисциплины (модули) инженерной направленности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Во время изучения дисциплины «Технология металлов» обучающиеся используют знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения таких дисциплин, как: «Материаловедение», «Чернение», «Металловедение».

Прохождение дисциплины «Технология металлов» является необходимой основой для формирования умений и навыков по обработке конструкционных материалов. Все полученные теоретические и практические знания студент может использовать в процессе изучения дисциплин: «Прикладная механика», «Технологии обработки конструкционных материалов на станках с ЧПУ», «Технология механической обработки деталей на металлорежущих станках», прохождения учебной и педагогической практики, выполнения курсовых и выпускной квалификационной работ.

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения
	Очная
Объем дисциплины в зачетных единицах	3

Объем дисциплины в часах	108
Контактная работа:	88,3
Лекции	34
Практические занятия	52
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	2,3
Экзамен	0,3
Предэкзаменационная консультация	2
Самостоятельная работа	10
Контроль	9,7

Форма промежуточной аттестации- экзамен в 1 семестре

3.2.Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) дисциплины с кратким содержанием	Количество часов	
	Лекции	Практические занятия
<u>Тема 1. Физико-химические основы строения материалов</u> Технология металлов как научная дисциплина. Структура курса. Его место в деятельности специалиста. Связь с другими дисциплинами учебного плана. Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов. Типы кристаллических решеток. Дефекты кристаллического строения и их влияние на свойства металлов	6	10
<u>Тема 2. Кристаллизация металлов и сплавов</u> Кристаллизация металлов. Термодинамические основы процесса кристаллизации. Механизм кристаллизации. Общие закономерности и разновидности процессов кристаллизации. Самопроизвольная кристаллизация. Образование центров кристаллизации. Рост центров кристаллизации. Соотношение скоростей образования и роста зародышей. Величина зерна. Несамопроизвольная кристаллизация. Модифицирование. Форма кристаллов. Строение металлического слитка. Дендритная и зональная ликвация. Вторичная кристаллизация. Ее особенности, отличие от первичной.	6	10
<u>Тема 3. Деформации, разрушение и механические свойства материалов..</u> Деформации, разрушение и свойства металлов. Свойства металлов и сплавов. Деформации и напряжения в металлах. Концентраторы напряжений. Влияние дислокаций на процесс пластической деформации. Изменение структуры и свойств металлов при пластической деформации. Наклеп. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла. Рекристаллизация. Понятие о горячей и холодной деформации. Сверхпластичность металлов и сплавов. Разрушение металлов. Классификация нагрузок. Механизмы разрушения. Виды изломов. Влияние температуры и скорости нагружения на характер разрушения. Хладноломкость. Механические свойства металлов. Критерии, используемые при оценке механических свойств металлов. Механические свойства, определяемые при статических испытаниях. Испытания на растяжение, сжатие, изгиб, твердость. Характеристики механических свойств, определяемые при этих испытаниях. Механические свойства, определяемые при динамических и циклических нагрузках. Ударная вязкость, выносливость. Механические свойства, определяемые при повышенных температурах. Ползучесть. Длительная прочность	6	10

<p>Тема 4. Элементы теории сплавов. Диаграмма состояния железо-цементит. Структура железоуглеродистых сплавов. .</p> <p>Обработка металлов резанием Основные понятия обработки металлов резанием. Технологические схемы обработки заготовок резанием. Методы формообразования поверхности деталей машин. Точность, качество и производительность обработки. Материалы для режущего инструмента. Металлорежущие станки. Классификация металлорежущих станков. Токарные, фрезерные, шлифовальные, сверлильные, расточные, строгальные, долбежные, зубообрабатывающие станки. Типовые механизмы и кинематика станков. Станки-автоматы и полуавтоматы. Обработка заготовок на станках различных групп. Технологические требования к конструкциям обрабатываемых деталей.</p>	8	10
<p>Тема 5. Теория и практика процессов упрочнения сплавов термической, термомеханической, химико-термической обработкой, деформированием (наклепом).</p> <p>Термическая обработка сталей. Классификация и характеристика основных видов термической обработки. Термическая обработка железоуглеродистых сплавов. Превращения при нагреве сталей. Образование аустенита. Рост зерна аустенита при нагреве. Наследственно крупно- и мелкозернистые стали. Перегрев и пережог сталей. Изотермическое превращение переохлажденного аустенита. Перлитное превращение. Особенности мартенситного и бейнитного превращений. Особенности превращения аустенита при непрерывном охлаждении. Влияние углерода и легирующих элементов на распад переохлажденного аустенита. Превращения при отпуске закаленной стали. Старение сталей. Технология термической обработки сталей. Основные виды термической обработки стали. Отжиг I и II рода и их разновидности. Закалка стали. Закаливаемость и прокаливаемость стали. Способы закалки и их применение. Отпуск стали. Классификация и применение разновидностей отпуска. Термомеханическая обработка. Поверхностное упрочнение металлов и сплавов. Поверхностная закалка стали. Индукционная, лазерная, электроннолучевая, плазменная и газоплазменная закалка. Химико-термическая обработка сталей. Физические основы и разновидности. Цементация, азотирование, нитроцементация и цианирование. Диффузионное насыщение. Поверхностное упрочнение наклепом.</p>	8	12
Итого:	34	52

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Количество часов	Формы самостоятельной работы	Методическое обеспечение	Формы отчетности
Тема 1. Физико-химические основы строения	Технология металлов как научная дисциплина. Структура курса. Его место в деятельности специалиста. Связь с другими дисциплинами учебного плана.	2	Написание конспекта Подготовка сообщения	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Конспект Сообщение, тест

материала в	Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов. Типы кристаллических решеток. Дефекты кристаллического строения и их влияние на свойства металлов				
Тема 2. Кристалли- зация металлов и сплавов	Кристаллизация металлов. Термодинамические основы процесса кристаллизации. Механизм кристаллизации. Общие закономерности и разновидности процессов кристаллизации. Самопроизвольная кристаллизация. Образование центров кристаллизации. Рост центров кристаллизации. Соотношение скоростей образования и роста зародышей. Величина зерна. Несамопроизвольная кристаллизация. Модифицирование. Форма кристаллов. Строение металлического слитка. Дендритная и зональная ликвация. Вторичная кристаллизация. Ее особенности, отличие от первичной	2	Написание конспекта Подготовка сообщения	Учебно- методическо е обеспечение дисциплины	Конспе кт Сообщ ение, тест
Тема 3. Деформац ии, разрушени е и механичес кие свойства материала в	Деформации, разрушение и свойства металлов. Свойства металлов и сплавов. Деформации и напряжения в металлах. Концентраторы напряжений. Влияние дислокаций на процесс пластической деформации	2	Написание конспекта Подготовка сообщения	Учебно- методическо е обеспечение дисциплины	Конспе кт Сообщ ение, тест
Тема 4. Элементы теории сплавов. Диаграмма состояния железо- цементит. Структура железоугле родистых сплавов. .	Обработка металлов резанием Основные понятия обработки металлов резанием. Технологические схемы обработки заготовок резанием. Методы формообразования поверхности деталей машин. Точность, качество и производительность обработки.	4	Написание конспекта Подготовка сообщения	Учебно- методическо е обеспечение дисциплины	Конспе кт Сообщ ение, тест
Итого:		10			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями:

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенции	Формы учебной работы по формированию компетенций в процессе освоения образовательной программы
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Когнитивный	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа
	Операционный	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа
	Деятельностный	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа
ДПК-4. Способен организовывать проектную деятельность обучающихся в области технического творчества	Когнитивный	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа
	Операционный	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа
	Деятельностный	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа
ДПК-7. Способен разрабатывать и реализовывать образовательные программы, учебные предметы, дисциплины инженерной направленности.	Когнитивный	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа
	Операционный	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа
	Деятельностный	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа

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

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Этапы формирования	Уровни освоения	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
--------------------	-----------------	----------------------	---------------------	------------------

я компе тенци и	ния соста вляю щей компе тенци и			Выражен ие в баллах БРС
Когни тивны й	Порог овый	Знание способов осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач	Знание способов осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач	41-60
	продв инуты й	Всесторонние знания способов осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач	Всесторонние знания способов осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач	81 - 100
Опера ционн ый	Порог овый	Умение осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Низкий уровень умения осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	41-60
	продв инуты й	Умение осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Высокий Уровень умения осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	81 - 100
Деяtel ьностн ый	Порог овый	Владение способами осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации,	Владение первоначальным опытом осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач	41-60

	продвижения	применения системного подхода для решения поставленных задач	Накопление широкого опыта осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач	81 - 100
--	-------------	--	---	----------

ДПК-7. Способен разрабатывать и реализовывать образовательные программы, учебные предметы, курсы, дисциплины (модули) инженерной направленности.

Этапы формирования компетенции	Уровни освоения составляющей компетенции	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				Выражение в баллах БРС
Когнитивный	пороговый	Знание основ разработки и реализации образовательных программ, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) инженерной направленности.	Знание основ разработки и реализации образовательных программ, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) инженерной направленности.	41-60
	продвижения	применения системного подхода для решения поставленных задач	Понимает и объясняет сущность разработки и реализации образовательных программ, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) инженерной направленности.	81 - 100
Операционный	пороговый	Умение разрабатывать и реализовывать образовательные программы,	Удовлетворительный уровень освоения умения разработки и реализации образовательных программ, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) инженерной направленности	41-60

	продвижущий	учебные предметы, курсы, дисциплины (модули) инженерной направленности.	Высокий уровень сформированности умения разработки и реализации образовательных программ, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) инженерной направленности	81 - 100
Деятельностный	пороговый	Владение способностью разрабатывать и реализовывать образовательные программы, учебные предметы, курсы, дисциплины (модули) инженерной направленности.	Фрагментарное владение способностью разрабатывать и реализовывать образовательные программы, учебные предметы, курсы, дисциплины (модули) инженерной направленности.	41-60
	продвижущий	учебные предметы, курсы, дисциплины (модули) инженерной направленности.	Владение способностью разрабатывать и реализовывать образовательные программы, учебные предметы, курсы, дисциплины (модули) инженерной направленности.	81 - 100

ДПК-4. Способен организовывать проектную деятельность обучающихся в области технического творчества

Этапы формирования компетенции	Уровни освоения составляющей компетенции	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				Выражение в баллах БРС
Когнитивный	пороговый	Знание основ организации проектной деятельности обучающихся в области технического творчества	Знание основ организации проектной деятельности обучающихся в области технического творчества	41-60
	продвинутый	Понимает и объясняет сущность осуществления организации проектной деятельности обучающихся в области технического творчества		81 - 100
Операционный	пороговый	Умение организовывать проектную деятельность обучающихся в области технического творчества	Удовлетворительный уровень освоения умения организовывать проектную деятельность обучающихся в области технического творчества .	41-60
	продвинутый		Высокий уровень сформированности умения организовывать проектную деятельность обучающихся в области технического творчества	81 - 100

Деятельностный	пороговый	Владение способностью организовывать проектную деятельность обучающихся в области технического творчества	Фрагментарное владение способностью осуществлять поиск, критический организовывать проектную деятельность обучающихся в области технического творчества	41-60
	продвинутый	Владение способностью организовывать проектную деятельность обучающихся в области технического творчества	Владение способностью организовывать проектную деятельность обучающихся в области технического творчества	81 - 100

Описание шкал оценивания

Шкала оценивания сообщения

Критерии оценивания	Баллы
если представленное сообщение свидетельствует о проведенном самостоятельном исследовании с привлечением различных источников информации; логично, связно и полно раскрывается тема; заключение содержит логично вытекающие из содержания выводы.	25-30 баллов
если представленное сообщение свидетельствует о проведенном самостоятельном исследовании с привлечением двух-трех источников информации; логично, связно и полно раскрывается тема; заключение содержит логично вытекающие из содержания выводы.	16-24 баллов
если представленное сообщение свидетельствует о проведенном исследовании с привлечением одного источника информации; тема раскрыта не полностью; отсутствуют выводы.	2-15 баллов
если сообщение отсутствует	0 - 1 балл

Шкала оценивания теста

Написание теста оценивается по шкале от 0 до 30 баллов. Освоение компетенций зависит от результата написания теста:

компетенции считаются освоенными на высоком уровне (оценка отлично)	25-30 баллов (80-100% правильных ответов)
компетенции считаются освоенными на базовом уровне (оценка хорошо);	19-24 баллов (70-75 % правильных ответов)
компетенции считаются освоенными на удовлетворительном уровне (оценка удовлетворительно);	1-18 баллов (50-65 % правильных ответов)
компетенции считаются не освоенными (оценка неудовлетворительно).	0 баллов (менее 50 % правильных ответов)

Шкала оценивания конспекта

Баллы	Критерии оценивания
-------	---------------------

1-10 баллов	конспект подготовлен по теме изучения
0 баллов	конспект отсутствует

5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Пример тестирования

1. Какой процесс используется для изменения структуры металла и улучшения его свойств
 - a) Термическая обработка
 - b) Пайка
 - c) Литье
 - d) Электрохимическая обработка
2. Как называется процесс деформирования металла при температурах выше точки рекристаллизации
 - a) Холодная обработка
 - b) Термическая обработка
 - c) Горячая обработка
 - d) Механическая обработка
3. Какой вид обработки металлов используется для получения заготовок сложной формы путем заливки расплава в формы
 - a) Литье
 - b) Давление
 - c) Механическая обработка
 - d) Термообработка
4. Какая операция относится к механической обработке металлов
 - a) Фрезерование
 - b) Закалка
 - c) Отжиг
 - d) Расплавление
5. Для чего используется процесс отжига
 - a) Для повышения твердости
 - b) Для снятия внутренних напряжений и улучшения пластичности
 - c) Для нанесения защитного покрытия
 - d) Для увеличения температуры плавления
6. Что такая рекристаллизационная температура
 - a) Температура плавления металла
 - b) Температура, при которой происходит формирование новой зернистой структуры при отжиге
 - c) Температура начала коррозии
 - d) Температура, при которой металл становится хрупким
7. Какой способ сварки относится к контактному свариванию
 - a) Электродуговая сварка

- b) Точечная сварка
 - c) Газовая сварка
 - d) Пайка
8. Какая характеристика металла определяется его зеренной структурой
- a) Плотность
 - b) Механические свойства
 - c) Цвет металла
 - d) Теплопроводность
9. В чем преимущество горячей обработки металлов по сравнению с холодной
- a) Повышение прочности
 - b) Уменьшение деформационных усилий и повышение пластичности
 - c) Улучшение внешнего вида
 - d) Уменьшение влажности
10. Как называется процесс удаления окалины и загрязнений с поверхности металла перед обработкой
- a) Шлифовка
 - b) Очистка
 - c) Прокатка
 - d) Термическая обработка
11. Что влияет на скорость охлаждения металла при закалке
- a) Температура окружающей среды
 - b) Толщина заготовки
 - c) Вид среды охлаждения
 - d) Все перечисленное
12. Какой метод применяется для получения очень тонких металлических листов
- a) Прокатка
 - b) Вальцевание
 - c) Прессование
 - d) Ковка
13. Как называется процесс соединения металлов с помощью расплава и присадочного материала
- a) Пайка
 - b) Сварка
 - c) Лужение
 - d) Термообработка
14. Что такое коррозия металлов
- a) Механический износ металла
 - b) Химическое или электрохимическое разрушение металла
 - c) Термическое воздействие на металл
 - d) Уменьшение пластичности
15. Какой вид термической обработки используется для повышения твердости инструментальных сталей
- a) Отжиг
 - b) Нормализация
 - c) Закалка

d) Отпуск

Примерные темы сообщений

1. Основные методы обработки металлов: литье, ковка, прокатка
2. Термическая обработка металлов и её виды: отжиг, закалка, отпуск
3. Кристаллическое строение металлов и его влияние на свойства
4. Обработка металлов давлением: прессы, штамповка, обработка в горячем и холодном состоянии
5. Сварка и пайка металлов: технологии и особенности
6. Повышение прочности и твердости металлов методами термообработки
7. Методы контроля качества металлических изделий
8. Коррозия металлов и методы ее предотвращения
9. Современные технологии порошковой металлургии
10. Механические свойства металлов и их определение
11. Основы химико-термической обработки металлов
12. Получение и обработка цветных металлов и сплавов
13. Новые подходы в технологии сверхпластической деформации металлов
14. Технология изготовления художественных изделий из металлов
15. Инновационные методы обработки металлов с использованием лазерных и электронных технологий
16. Энергосбережение и экологичность в технологии металлов
17. Металлические композиты и наноматериалы в современной металлургии
18. Влияние легирующих элементов на свойства сталей
19. Методы механической и электрохимической обработки металлов
20. Основные технологические процессы в промышленном производстве стали

Примерные вопросы к экзамену:

1. Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов.
2. Типы межатомных связей.
3. Кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток.
4. Дефекты кристаллической решетки.
5. Влияние дефектов кристаллов на свойства металлов.
6. Термодинамические основы процесса кристаллизации.
7. Общие закономерности и разновидности процессов кристаллизации.
8. Самопроизвольная кристаллизация.

9. Рост центров кристаллизации (зародышей).
10. Соотношение скоростей образования и роста зародышей.
11. Несамопроизвольная кристаллизация. Модификация.
12. Форма кристаллов. Строение металлического слитка.
13. Вторичная кристаллизация.
14. Фазы и структуры в металлических сплавах.
15. Свойства металлов и сплавов.
16. Деформация и напряжения в металлах.
17. Изменение структуры и свойств металлов при пластической деформации. Наклеп.
18. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла. Понятие о рекристаллизации.
19. Сверхпластичность металлов и сплавов.
20. Разрушение металлов.

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

Требования к тестированию

Предлагаемые тестовые задания предназначены для повторения пройденного материала и закрепления знаний, главная цель тестов - систематизировать знания студентов. Во всех тестовых заданиях необходимо выбрать правильный из предлагаемых ответов, завершить определение либо вставить недостающий термин. Текущий контроль знаний в виде тестирования, проводится в рамках практического занятия.

Написание теста оценивается по шкале от 0 до 30 баллов. Освоение компетенций зависит от результата написания теста.

Требования к сообщению

Сообщение – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Требования по оформлению сообщения

Последовательность подготовки сообщения:

1. Подберите и изучите литературу по теме.
 2. Составьте план сообщения.
 3. Выделите основные понятия.
 4. Введите в текст дополнительные данные, характеризующие объект изучения.
 5. Оформите текст письменно.
 6. Подготовьте устное выступление с сообщением на учебном занятии
- Само выступление должно состоять из трех частей – вступления (10-15% общего времени), основной части (60-70%) и заключения (20-25%).

Требования к оформлению текста

Общий объем не должен превышать 5 страниц формата А 4, абзац должен равняться 1,25 см.

Поля страницы: левое - 3 см., правое - 1,0 см., нижнее 2 см., верхнее - 2 см. Текст печатается через 1,5 интервала. Если текст набирается в текстовом редакторе Microsoft Word, рекомендуется использовать шрифты: Times New Roman, размер шрифта - 14 пт.

После заголовка, располагаемого посередине строки, не ставится точка. Не

допускается подчеркивание заголовка и переносы в словах заголовка.

Страницы нумеруются в нарастающем порядке. Номера страниц ставятся внизу листа по центру, размер шрифта - 12 пт

Титульный лист включается в общую нумерацию, но номер страницы на нем не проставляется (это не относится к содержанию сообщения).

Требования по написанию конспекта.

Конспект – это краткая письменная фиксация основных фактических данных, идей, понятий и определений, устно излагаемых преподавателем или представленных в литературном источнике. Такой вид аналитической обработки материала должен отражать логическую связь частей прослушанной или прочитанной информации. Результат конспектирования – хорошо структурированная запись, позволяющая обучающемуся с течением времени без труда и в полном объеме восстановить в памяти нужные сведения

Требования к экзамену

Промежуточная аттестация по дисциплине определяет степень усвоения знаний, умений и навыков студентов по учебному материалу семестра, проводится в виде экзамена.

К экзамену допускаются студенты, успешно выполнившие все задания на практических занятиях и по самостоятельной работе.

Экзамену по дисциплине проводится включает в себя отчет по выполнению всех практических/лабораторных заданий по темам и заданий по самостоятельной работе. На экзамене по дисциплине студент должен ответить на теоретические вопросы.

Выбор формы и порядок проведения экзамена осуществляется кафедрой. Оценка знаний студента в процессе зачета осуществляется исходя из следующих критерии:

а) умение сформулировать определения понятий, данных в вопросе, с использованием специальной терминологии, показать связи между понятиями;

б) способность дать развернутый ответ на поставленный вопрос с соблюдением логики изложения материала; проанализировать и сопоставить различные точки зрения на поставленную проблему;

в) умение аргументировать собственную точку зрения.

При оценке студента на экзамене преподаватель руководствуется следующими критериями:

Шкала оценивания экзамена

30-25 баллов - плановые практические задания выполнены в полном объеме; приведен полный, исчерпывающее правильный ответ и даны исчерпывающие верные рассуждения; устный ответ на вопросы констатирует прочное усвоение знаний и умений.

24-18 баллов - плановые практические задания выполнены в полном объеме; поставленные задачи решены правильно, однако рассуждения, приводящие к ответу, представлены не в полном объеме, или в них содержатся логические недочеты; устный ответ на вопросы содержит неточности, незначительные погрешности в изложении теории.

17-9 баллов - плановые практические задания выполнены, даны правильные ответы, но в некоторых из них допущены ошибки; устный ответ на вопросы показывает отдельные пробелы в знаниях студента.

8-5 балла - плановые практические задания выполнены не в полном объеме; устный ответ на вопросы содержит грубые ошибки в изложении теории, которые показывают значительные пробелы в знаниях студента; более половины вопросов оказались без ответов; знания и умения не соответствуют требованиям программы.

4-0 баллов – не выполнены плановые практические задания, студент объявляет о непонимании материала дисциплины, о полном незнании ответа на поставленные теоретические вопросы

Итоговая шкала оценивания по дисциплине

При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа студента в течение всего срока освоения дисциплины, а также баллы, полученные на промежуточной аттестации

Цифровое выражение	Выражение в баллах БРС	Словесное выражение	Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций
5	81-100	Отлично (зачтено)	Освоен продвинутый уровень всех составляющих компетенций УК-1 ДПК-4, ДПК-7
4	61-80	Хорошо (зачтено)	Освоен повышенный уровень всех составляющих компетенций УК-1 ДПК-4, ДПК-7
3	41-60	Удовлетворительно (зачтено)	Освоен базовый уровень всех составляющих компетенций УК-1 ДПК-4, ДПК-7
2	до 40	Неудовлетворительно (не зачтено)	Не освоен базовый уровень всех составляющих компетенций УК-1 ДПК-4, ДПК-7

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. Майтаков, А. Л. Лабораторный практикум по технологии конструкционных материалов : учебное пособие / А. Л. Майтаков, Н. Т. Ветрова, Л. Н. Берязева. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 192 с. — ISBN 978-5-9729-1435-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/133401.html>
2. Практикум по технологии конструкционных материалов и материаловедению : учебное пособие для вузов / С. С. Некрасов, А. М. Пономаренко, Г. К. Потапов [и др.] ; под редакцией С. С. Некрасова. — 3-е изд. — Санкт-Петербург : Квадро, 2024. — 240 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/144454.html>
3. Карадашов, К. К. Технология конструкционных материалов. Обработка металлов резанием : учебное пособие / К. К. Карадашов, В. Д. Клопотов. — 2-е изд. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 267 с. — ISBN 978-5-4497-1300-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/147305.html>
4. Технология конструкционных материалов : практикум / О. Г. Драгина, П. С. Белов, О. А. Бровченко, Д. Ю. Никифоров. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 159 с. — ISBN 978-5-4497-1809-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124754.html>

6.2. Дополнительная литература

1. Шахов В.Н. Материаловедение и технология конструкционных материалов : лабораторный практикум для студентов бакалавриата по направлению подготовки 25.03.01 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей» очной формы обучения / Шахов В.Н., Юрьева Г.Ю.. — Красноярск : Сибирский государственный университет науки и технологий имени

- академика М.Ф. Решетнева, 2023. — 144 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/146511.html>
2. Машков Ю.К. Трибофизика конструкционных материалов : учебное пособие / Машков Ю.К., Малий О.В.. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 177 с. — ISBN 978-5-4497-1987-4, 978-5-8149-2439-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/129017.html>
3. Селиванов, В. Ф. Новые конструкционные материалы в машиностроении : учебное пособие / В. Ф. Селиванов, В. В. Ожерельев, В. А. Юрьева. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2023. — 103 с. — ISBN 978-5-7731-1090-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/131021.html>
4. Шпунькин, Н. Ф. Обработка давлением: материалы, процессы, оборудование : терминологический словарь / Н. Ф. Шпунькин. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 240 с. — ISBN 978-5-9729-1163-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/132871.html>
5. Мокрицкий, Б. Я. Особенности лезвийной механической обработки труднообрабатываемых материалов : учебное пособие / Б. Я. Мокрицкий. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 104 с. — ISBN 978-5-9729-1188-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/132876.html>
6. Технология конструкционных материалов. Производство заготовок : учебник / А. Г. Алексеев, Ю. М. Барон, М. Т. Коротких [и др.]; под редакцией М. М. Радкевича. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 516 с. — ISBN 978-5-9729-1210-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/132887.html>
7. Хазиева, Р. Т. Электротехническое и конструкционное материаловедение : учебное пособие / Р. Т. Хазиева. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 124 с. — ISBN 978-5-9729-1295-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/133201.html>
8. Герасимова, Л. П. Контроль качества конструкционных материалов : справочник / Л. П. Герасимова, Ю. П. Гук. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 848 с. — ISBN 978-5-9729-1460-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/133229.html>

6.3.Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://mon.gov.ru> - Министерство образования и науки РФ;
2. <http://www.fasi.gov.ru> - Федеральное агентство по науке и образованию;
3. <http://www.edu.ru> - Федеральный портал «Российское образование»;
4. <http://www.garant.ru> - информационно-правовой портал «Гарант»
5. <http://www.school.edu.ru> - Российский общеобразовательный портал;
6. <http://www.openet.edu.ru> - Российский портал открытого образования;
7. <http://www.ict.edu.ru> - портал по информационно-коммуникационным технологиям в образовании;
8. <http://www.fepo.ru> - портал Федерального Интернет-экзамена в сфере профессионального образования.
9. <http://pedagogic.ru> - педагогическая библиотека;
10. <http://www.ug.ru> - «Учительская газета»;
11. <http://www.pedpro.ru> - журнал «Педагогика»;
12. http://www.informika.ru/about/informatization_pub/about/276 - научно-методический журнал «Информатизация образования и науки»;
13. <http://www.hetoday.org> - журнал «Высшее образование сегодня».
14. <http://www.znanie.org> - Общество «Знание» России
15. <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека.
16. <http://www.znaniум.com/> - Электронно-библиотечная система

17. <http://www.biblioclub.ru/> - Университетская библиотека онлайн
18. <http://www.elibrary.ru> – Научная электронная библиотека
19. Электронно-библиотечная система Лань <https://e.lanbook.com>
20. ООО «Электронное издательство Юрайт» <https://urait.ru>

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов.

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows
Microsoft Office
Kaspersky Endpoint Security

Информационные справочные системы:

Система ГАРАНТ
Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных

fgosvo.ru – Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования

pravo.gov.ru - Официальный интернет-портал правовой информации

www.edu.ru – Федеральный портал Российского образования

Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

OMC Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)
7-zip
Google Chrome

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного и лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные учебной мебелью, доской, лабораторным оборудованием;
- помещения для самостоятельной работы, укомплектованные учебной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду ГУП;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованные мебелью (шкафы/стеллажи), наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями;