

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ФИЗИКИ И ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Рабочая программа дисциплины (модуля)  
**МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ**

Направление и направленность (профиль)  
20.03.01 Техносферная безопасность. Техносферная безопасность

Год набора на ОПОП  
2024

Форма обучения  
очная

Владивосток 2024

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Материаловедение и технология материалов» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (утв. приказом Минобрнауки России от 25.05.2020г. №680) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

*Дьяченко О.И., заведующий кафедрой, Кафедра физики и техносферной безопасности, Diachenko.OI@vvsu.ru*

Утверждена на заседании кафедры физики и техносферной безопасности от 01.07.2024 , протокол № 1

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Дьяченко О.И.

<b>ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ</b>	
Сертификат	oi_1709809157
Номер транзакции	0000000000D41763
Владелец	Дьяченко О.И.

## 1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

**Целью** дисциплины «Материаловедение и технология материалов» является формирование у студентов компетенций, необходимых для оценки, выбора и применения различных материалов в условиях эксплуатации объектов техносферной безопасности. Это включает изучение физических, химических и механических свойств материалов, а также методов их обработки и модификации с целью повышения надежности, устойчивости и долговечности материалов, используемых в инженерных системах и конструкциях. Особое внимание уделяется материалам, способным противостоять воздействию агрессивных сред, высоких температур и механических нагрузок, а также вопросам экологической безопасности и рециклинга материалов.

Изучение дисциплины должно обеспечить студентов знаниями и навыками, необходимыми для разработки и реализации мероприятий по предотвращению аварийных ситуаций, минимизации техногенных рисков, улучшению условий труда и охране окружающей среды за счет рационального выбора материалов и технологий.

### **Задачи учебной дисциплины:**

1. **Изучение свойств материалов:** Ознакомить студентов с основными физико-механическими, химическими и технологическими свойствами материалов, используемых в инженерных системах и конструкциях, влияющими на их надежность, долговечность и безопасность.
2. **Классификация материалов:** Изучить и научить студентов классифицировать материалы по типам и свойствам, понимать различия между металлами, неметаллическими материалами, полимерами, керамикой и композитами, а также особенности их применения в условиях техносферной безопасности.
3. **Анализ устойчивости материалов к внешним воздействиям:** Научить студентов анализировать поведение различных материалов под воздействием агрессивных сред, высоких температур, механических и электрических нагрузок, а также факторов старения. Оценивать их устойчивость к коррозии, износу, радиации и другим неблагоприятным условиям эксплуатации.
4. **Выбор и оптимизация материалов:** Развить у студентов навыки обоснованного выбора материалов для различных условий эксплуатации на основе анализа их свойств и требований к безопасности. Оптимизировать использование материалов с целью повышения надежности и безопасности конструкций.
5. **Изучение технологий обработки материалов:** Ознакомить студентов с современными методами обработки материалов, включая механическую, термическую и химическую обработку, а также с технологиями модификации поверхности материалов для улучшения их эксплуатационных характеристик.
6. **Инновационные и экологически чистые материалы:** Рассмотреть новые и перспективные материалы, включая наноматериалы и экологически безопасные материалы, которые могут быть использованы для снижения техногенного воздействия на окружающую среду и улучшения условий труда.
7. **Экологические аспекты материаловедения:** Научить студентов учитывать экологические аспекты выбора и использования материалов, включая вопросы их утилизации, рециклинга и минимизации негативного воздействия на окружающую среду.
8. **Противопожарная безопасность и материалы:** Изучить материалы с улучшенными огнестойкими характеристиками и оценить их эффективность в контексте техносферной безопасности. Понимать требования к материалам, применяемым для защиты от огня и распространения пламени.
9. **Практическое применение знаний:** Сформировать у студентов навыки проведения практических исследований и испытаний материалов, интерпретации полученных данных и принятия решений на основе результатов анализа.

**10. Разработка и внедрение технологий:** Подготовить студентов к разработке и внедрению новых технологий и материалов в практику с учетом требований безопасности, эффективности и экономичности, применимых к техносферным объектам.

Эти задачи направлены на подготовку специалистов, способных эффективно решать задачи обеспечения безопасности жизнедеятельности и охраны окружающей среды в рамках профессиональной деятельности в области техносферной безопасности.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине		
			Код результата	Формулировка результата	
20.03.01 «Техносферная безопасность» (Б-ТБ)	ОПК-1 : Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	ОПК-1.2к : Устанавливает нормативные требования и стандарты качества для материалов и конструкций в профессиональной сфере; проводит расчеты прочности и устойчивости материалов и конструкций; применяет метрологические и сертификационные процедуры для проверки соответствия продукции и процессов нормам безопасности и защиты окружающей среды	РД1	Знание	современных способов получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств; строения и свойств материалов; сущности явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделий; методов формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности.
			РД2	Умение	оценивать и прогнозировать состояние материалов и причин отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов: выбирать рациональный способ получения заготовок исходя из заданных эксплуатационных свойств.
			РД3	Навык	методики выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов.

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Материаловедение и технология материалов» является дисциплиной базовой части учебного плана по данному направлению подготовки и имеет логическую и содержательно-методическую взаимосвязь с дисциплинами профессионального цикла.

Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования.

### 3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО	Форма обучения	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудо-емкость (З.Е.)	Объем контактной работы (час)					СРС	Форма аттес-тации	
					Всего	Аудиторная			Внеауди-торная			
						лек.	прак.	лаб.	ПА			КСР
20.03.01 Техносферная безопасность	ОФО	Б1.Б	3	3	55	36	18	0	1	0	53	Э

### 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

#### 4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

№	Название темы	Код ре-зультата обучения	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
			Лек	Практ	Лаб	СРС	
1	Технология конструкционных материалов.	РД1, РД2, РД3	18	9	0	26	тест, контрольная работа
2	Материаловедение.	РД1, РД2, РД3	18	9	0	27	тест, контрольная работа
<b>Итого по таблице</b>			<b>36</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>53</b>	

#### 4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

*Тема 1 Технология конструкционных материалов.*

Содержание темы: 1.1. Основы металлургического производства. 1.2. Производство заготовок литьем. 1.3. Производство заготовок пластическим деформированием. 1.4. Производство неразъемных соединений. 1.5. Значение обработки конструкционных материалов резанием. Резание и его основные элементы. Основные понятия и определения. 1.6. Физические основы процесса резания. 1.7. Инструментальные материалы. 1.8. Металлорежущие станки и технологические операции. 1.9. Специальные методы обработки материалов. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: стандартные образовательные технологии.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к практическому занятию.

*Тема 2 Материаловедение.*

Содержание темы: 2.1. Механические свойства металлов и сплавов. 2.2. Строение металлов и сплавов. 2.3. Диаграммы состояния сплавов. 2.4. Теория и технология термической обработки стали. 2.5. Поверхностное упрочнение деталей машин. 2.6. Структура и свойства деформированного металла. 2.7. Конструкционные, инструментальные металлы и сплавы. Антифрикционные материалы. 2.8. Композиционные материалы. 2.9. Неметаллические, электротехнические материалы. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: стандартные образовательные технологии.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к практическому занятию.

## **5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)**

### **5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы**

В ходе изучения данной дисциплины студент слушает лекции и выполняет практические работы. При подготовке к практическим занятиям студент самостоятельно изучает учебную литературу, необходимую для выполнения работы. Для помощи студенту в освоении теоретического материала (лекционных занятий) предусмотрены регулярные консультации ведущего преподавателя

Обучение строится с применением активных и интерактивных методов обучения. Изучение теоретического материала дисциплины на лекционных занятиях происходит с использованием медиа-оборудования.

При изучении данной дисциплины в соответствии с требованиями ФГОС ВО применяются инновационные технологии обучения, развивающие навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества. Преподавание данной дисциплины учитывает региональную и профессиональную специфику Дальневосточного региона при реализации содержания образования и формировании компетенций выпускника, определяемых настоящим ФГОС ВО.

В процессе работы над ситуациями у обучаемых формируется конкурентоспособность, развивается персональная и коллективная ответственность, шлифуются личностные ценности и установки.

Рекомендованы следующие задания для самостоятельной работы студентов. Они направлены на углубление теоретических знаний, развитие практических навыков и применение полученных знаний к задачам техносферной безопасности.

Задания для самостоятельной работы студентов:

1. Исследование свойств конструкционных материалов (эссе или доклад):

Задание: Выбрать один конструкционный материал (например, сталь, алюминий или композитный материал), используемый на производственных объектах. Провести анализ его основных физических и механических свойств и оценить их влияние на безопасность и устойчивость конструкции. Объем: 5–6 страниц. Рекомендации: Обратите внимание на прочность, плотность, коррозионную устойчивость, теплопроводность и устойчивость к температурным колебаниям. Используйте примеры из реальной производственной практики и данные о нормативных показателях для подобных материалов.

2. Оценка коррозионной стойкости материалов в условиях агрессивных сред:

Задание: Изучить коррозионные процессы для выбранного материала в конкретной производственной среде (например, химическое производство или транспортировка нефти). Провести оценку его коррозионной стойкости и предложить способы защиты. Объем: 5–7 страниц анализа и предложений. Рекомендации: Опирайтесь на характеристики среды, такие как влажность, температура, концентрация агрессивных веществ. Приведите примеры

антикоррозионных покрытий и методов защиты от коррозии (гальванизация, лакокрасочные покрытия, катодная защита).

### 3. Расчет теплоемкости материалов для выбора изоляционного покрытия:

Задание: Рассчитать необходимое количество теплоты для нагрева конструкционного материала на заданную температуру. Оценить, какое изоляционное покрытие подойдет лучше всего, чтобы сохранить заданную температуру. Объем: 4–5 страниц с расчётами и анализом. Рекомендации: Использовать таблицы с теплоемкостями материалов, формулы для расчета теплопередачи. Учесть условия производственной среды, включая температуру и влажность.

### 4. Анализ применения огнеупорных материалов на производстве:

Задание: Исследовать виды огнеупорных материалов и оценить их применимость для защиты оборудования и зданий от высокотемпературного воздействия. Объем: 5–6 страниц. Рекомендации: Рассмотрите параметры, такие как температура плавления, устойчивость к растрескиванию и теплопроводность. Проведите анализ с учетом нормативных требований безопасности для производственных помещений.

5. Моделирование теплопередачи через материалы с использованием специализированного ПО:

Задание: Провести моделирование теплопередачи через выбранный материал с помощью программного обеспечения (например, ANSYS или COMSOL). Определить, как материал будет удерживать тепло или охлаждать. Объем: Отчёт — 6–8 страниц. Рекомендации: Выберите исходные данные на основе реальных условий и стандартов безопасности. Оцените результаты с точки зрения теплопроводности материала и его тепловых характеристик.

### 6. Оценка воздействия радиационного излучения на материалы:

Задание: Провести анализ устойчивости выбранного материала к радиационному воздействию и предложить способы повышения его стойкости в радиационно-опасных зонах. Объем: 5–6 страниц. Рекомендации: Учитывайте радиационные свойства материалов (стойкость к радиационному разложению и изменение механических свойств). Приведите примеры защитных покрытий или легирования материалов для повышения устойчивости.

### 7. Исследование коэффициента теплопроводности материалов для теплоизоляции:

Задание: Выполнить расчёт коэффициента теплопроводности для нескольких материалов, используемых для теплоизоляции производственных объектов, и определить наилучший из них. Объем: 4–5 страниц. Рекомендации: Использовать таблицы физических свойств и формулы для расчета теплопередачи. Оцените материалы с точки зрения их теплопроводности и долговечности.

### 8. Экологическая оценка применения пластиков и их альтернатив:

Задание: Провести исследование свойств пластмасс и предложить возможные альтернативы, которые окажут меньшее негативное воздействие на окружающую среду. Объем: 5–6 страниц. Рекомендации: Оцените долговечность, биологическую разлагаемость и возможности вторичной переработки пластмасс и их аналогов. Приведите данные о токсичности при разложении.

### 9. Выбор материалов для звукоизоляции производственных помещений:

Задание: Оценить звукоизоляционные свойства различных материалов и предложить оптимальный вариант для снижения уровня шума в производственной зоне. Объем: 5–6 страниц анализа и расчетов. Рекомендации: Использовать свойства материалов, такие как плотность, пористость, звукопоглощение. Учесть тип производимого шума и нормативы по охране труда.

### 10. Расчет прочности материалов при высокой температуре:

Задание: Рассчитать изменение прочности материала (например, стали) при повышении температуры, используя зависимости от температурных показателей. Объем: 5 страниц расчётов и анализа. Рекомендации: Применить формулы расчета предела прочности при высоких температурах. Опирайтесь на данные о температурных характеристиках стали и других металлов.

Методические рекомендации для выполнения заданий:

1. Планирование времени:

Разделите время на выполнение каждого задания по неделям, учитывая объем и сложность. Рекомендуется уделять 10–12 часов на каждое крупное задание (например, расчет теплоизоляции или моделирование), и 5–6 часов на менее трудоемкие задания, такие как эссе или анализ.

1. Поиск источников:

Используйте научные базы данных, нормативные документы (ГОСТы, СНиПы, ПУЭ и т.д.), а также учебные пособия и лекции. Задания должны основываться на проверенных источниках.

1. Работа с программным обеспечением:

Если задание требует применения вычислительной техники или моделирования, заранее ознакомьтесь с программным обеспечением. Выполните несколько тестовых заданий, чтобы научиться работать с интерфейсом программы и правильно вводить исходные данные.

1. Взаимодействие с преподавателем:

Регулярно обсуждайте результаты с преподавателем, особенно в случае сложных расчетных задач или моделирования. Это поможет избежать ошибок и корректировать направления работы на ранних этапах.

1. Оформление отчетов:

Каждый отчет должен содержать титульный лист, краткое введение в задачу, теоретическую часть, расчёты или моделирование, выводы и список использованной литературы. Соблюдайте требования к оформлению, установленные вузом.

1. Анализ полученных данных:

При выполнении расчетов или моделирования важно проводить критический анализ полученных результатов и соотносить их с теоретическими знаниями и нормативами. Выводы должны быть обоснованными и сопоставимыми с практическими условиями.

1. Самоконтроль:

Проверяйте точность расчетов несколько раз. Ошибки в вычислениях могут привести к неверным выводам, что особенно важно в вопросах техносферной безопасности.

Эти задания ориентированы на изучение ключевых свойств и характеристик материалов в условиях техносферной безопасности и помогут студентам глубже понять принципы выбора материалов для создания безопасных и эффективных производственных объектов.

## **5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

## **6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

## **7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **7.1 Основная литература**

1. Варгасов, Н. Р. *Материаловедение : учебное пособие* / Н. Р. Варгасов, М. М. Радкевич. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 208 с. - ISBN 978-5-9729-0946-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1902767> (дата обращения: 18.11.2024)

2. *Материаловедение. Технология конструкционных материалов : учебное пособие* / И. А. Зверев, Г. С. Тарадин, О. А. Михайлов, А. В. Андронов, под редакцией Г. С. Тарадина. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2022 — Часть 1 : материаловедение — 2022. — 162 с. — ISBN 978-5-9239-1335-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/308669> (дата обращения: 19.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Володина Е.Б. *Материаловедение: дизайн, архитектура : Учебное пособие [Электронный ресурс]* : НИЦ ИНФРА-М, 2022 - 432 - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=395574>

2. Черепяхин, А. А., *Материаловедение. : учебник* / А. А. Черепяхин, И. И. Колтунов, В. А. Кузнецов. — Москва : КноРус, 2024. — 237 с. — ISBN 978-5-406-13441-2. — URL: <https://book.ru/book/954835> (дата обращения: 14.11.2024). — Текст : электронный.

### **7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):**

1. Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM - Режим доступа: <https://znanium.com/>

2. Электронно-библиотечная система "BOOK.ru"

3. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM"

4. Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ"

5. Open Academic Journals Index (ОАИ). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>

6. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prlib.ru/>

7. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

**8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения**

Основное оборудование:

- Мультимедийный комплект №2 в составе:проектор Casio XJ-M146,экран 180\*180,крепление потолочное
- Система аудиовизуального представления информации

Программное обеспечение:

- Microsoft Office Professional Plus 2013 Russian
- Microsoft Windows Professional 7 Russian

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ФИЗИКИ И ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Фонд оценочных средств  
для проведения текущего контроля  
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

**МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ**

Направление и направленность (профиль)

20.03.01 Техносферная безопасность. Техносферная безопасность

Год набора на ОПОП  
2024

Форма обучения  
очная

Владивосток 2024

## 1 Перечень формируемых компетенций

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
20.03.01 «Техносферная безопасность» (Б-ТБ)	ОПК-1 : Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники и информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	ОПК-1.2к : Устанавливает нормативные требования и стандарты качества для материалов и конструкций в профессиональной сфере; проводит расчеты прочности и устойчивости материалов и конструкций; применяет метрологические и сертификационные процедуры для проверки соответствия продукции и процессов нормам безопасности и защиты окружающей среды

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

## 2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

**Компетенция ОПК-1** «Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека»

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Критерии оценивания результатов обучения
	Код результата	Тип результата	Результат	
ОПК-1.2к : Устанавливает нормативные требования и стандарты качества для материалов и конструкций в профессиональной сфере; проводит расчеты прочности и устойчивости материалов и конструкций; применяет метрологические и сертификационные процедуры для проверки соответствия продукции и процессов нормам безопасности и защиты окружающей среды	РД1	Знание	современных способов получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств; строения и свойств материалов; сущности явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделий; методов формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности.	сформированное систематическое знание современных способов получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств; строения и свойств материалов; сущности явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделий; методов формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности.

	РД2	Умение	оценивать и прогнозировать состояние материалов и причин отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов: выбирать рациональный способ получения заготовок исходя из заданных эксплуатационных свойств.	сформировавшееся систематическое умение оценивать и прогнозировать состояние материалов и причин отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов: выбирать рациональный способ получения заготовок исходя из заданных эксплуатационных свойств.
	РД3	Навык	методики выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов.	сформировавшееся систематическое владение методикой выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов.

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

### 3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Контролируемые планируемые результаты обучения	Контролируемые темы дисциплины	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС		
		Текущий контроль	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения				
РД1	Знание : современных с пособов получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств; строения и свойств материалов; сущности явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделий; методов формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности.	1.1. Технология конструкционных материалов.	Контрольная работа	Экзамен в письменной форме
			Тест	Экзамен в письменной форме
	1.2. Материаловедение.	Контрольная работа	Экзамен в письменной форме	
		Тест	Экзамен в письменной форме	
РД2	Умение : оценивать и прогнозировать состояние материалов и причин отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов: выбирать рациональный способ получения заготовок исходя из заданных эксплуатационных свойств.	1.1. Технология конструкционных материалов.	Контрольная работа	Экзамен в письменной форме
			Тест	Экзамен в письменной форме
	1.2. Материаловедение.	Контрольная работа	Экзамен в письменной форме	
		Тест	Экзамен в письменной форме	
РД3	Навык : методики выбора конструкционных материалов	1.1. Технология конструкционных материалов.	Контрольная работа	Экзамен в письменной форме

	риалов для изготовления элементов машин и механизмов.	кционных материалов.	Тест	Экзамен в письменной форме
		1.2. Материаловедение.	Контрольная работа	Экзамен в письменной форме
			Тест	Экзамен в письменной форме

#### 4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

Предусмотрено проведение двух тестов (максимальное количество баллов за один тест - 25) и двух контрольных работ (максимальное количество баллов за одну контрольную работу – 15). Экзамен оценивается в 20 баллов

Вид учебной деятельности	Оценочное средство			
	Тест	Контрольная работа	Экзамен в письменной форме	Итого
Лекции	50		20	70
Практические занятия		30		30
Самостоятельная работа				
Итого	50	30	20	100

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенции
от 91 до 100	«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями и умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
от 41 до 60	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

## 5 Примерные оценочные средства

### 5.1 Примеры тестовых заданий

#### Тест 1: Технология конструкционных материалов

**Выбор одного правильного ответа. Правильный ответ напишите в виде буквы.**

1. Какие процессы включают в себя основы металлургического производства?
  - А) Литье, сварка, пайка
  - В) Добыча, переработка руды, выплавка металлов
  - С) Пластическая деформация, резание
  - D) Сварка, термообработка, полирование
2. Какой метод используется для получения заготовок сложной формы в литейном производстве?
  - А) Песчаное литье
  - В) Ковка
  - С) Штамповка
  - D) Вакуумное литье
3. Какие преимущества имеет литье под давлением по сравнению с другими методами литья?
  - А) Высокая точность и качество поверхности
  - В) Меньший расход материала
  - С) Увеличение пористости
  - D) Низкая прочность
4. Что является основным признаком пластической деформации материала?
  - А) Полное восстановление формы после снятия нагрузки
  - В) Изменение формы с сохранением объема
  - С) Изменение объема при неизменной форме
  - D) Разрушение материала
5. Какие из следующих операций относятся к производству неразъемных соединений?
  - А) Резьбовые соединения
  - В) Сварка и пайка
  - С) Болтовые соединения
  - D) Литье и штамповка
6. Какой материал наиболее часто используется для производства резцов при токарной обработке?
  - А) Чугун
  - В) Алюминий
  - С) Высокоуглеродистая сталь
  - D) Карбид вольфрама
7. Что означает термин "скорость резания" в процессе обработки материалов резанием?
  - А) Скорость вращения заготовки
  - В) Скорость перемещения инструмента относительно заготовки
  - С) Скорость подачи охлаждающей жидкости
  - D) Скорость изменения температуры в зоне резания
8. Какой из следующих факторов наибольшим образом влияет на износ режущего инструмента?
  - А) Скорость подачи
  - В) Глубина резания
  - С) Материал заготовки
  - D) Температура в зоне резания
9. Какой инструментальный материал обладает наибольшей твердостью?

- А) Сталь HSS (быстрорежущая сталь)
- В) Карбид вольфрама
- С) Керамика
- D) Поликристаллический алмаз (PCD)

10. Какие металлорежущие станки используются для обработки плоских поверхностей?

- А) Токарные станки
- В) Фрезерные станки
- С) Стругальные станки
- D) Сверлильные станки

11. Какой метод специальной обработки материалов используется для придания высокой точности и качества поверхности?

- А) Шлифование
- В) Литье
- С) Ковка
- D) Штамповка

12. В чем заключается преимущество электроэрозионной обработки металлов?

- А) Высокая скорость резания
- В) Возможность обработки очень твердых материалов
- С) Низкая себестоимость
- D) Простота технологии

13. Какой из методов литья требует использование высоких температур для плавления металла?

- А) Литье под давлением
- В) Литье по выплавляемым моделям
- С) Центробежное литье
- D) Литье в песчаные формы

14. Какие элементы резания определяют его эффективность и точность?

- А) Скорость резания, подача и глубина резания
- В) Температура и влажность
- С) Тип материала и его твердость
- D) Форма заготовки

15. Какой фактор влияет на устойчивость инструмента при резании материалов?

- А) Вес инструмента
- В) Твердость материала заготовки
- С) Длина резца
- D) Параметры резания

16. Какая функция присуща охлаждающей жидкости при резании?

- А) Повышение температуры в зоне резания
- В) Смазка и отвод тепла
- С) Ускорение резания
- D) Уменьшение вибрации

17. Что представляет собой кристаллическая решетка в металлах?

- А) Порядок расположения атомов в материале
- В) Связь между молекулами газа
- С) Форма молекул пластика
- D) Схема расположения полимерных цепей

18. Каким образом можно увеличить износостойкость инструмента?

- А) Понижением скорости резания
- В) Повышением температуры в зоне резания
- С) Использованием более твердых материалов для инструмента
- D) Уменьшением глубины резания

19. Какой из методов обработки применяется для создания сложных внутренних

форм и полостей?

- А) Токарная обработка
- В) Фрезерование
- С) Электроэрозионная обработка
- D) Шлифование

20. Какие из следующих процессов входят в состав основ металлургического производства?

- А) Сверление и фрезерование
- В) Спекание и сварка
- С) Обработка давлением и литье
- D) Ковка и штамповка

21. Какие материалы чаще всего используются для изготовления литейных форм?

- А) Дерево и пластик
- В) Песок и глина
- С) Сталь и медь
- D) Бетон и кирпич

22. Что является основным недостатком песчаного литья?

- А) Низкая прочность заготовок
- В) Высокая стоимость
- С) Ограничение по форме и размеру отливок
- D) Необходимость длительной подготовки форм

23. Какая операция является основной при производстве заготовок методом пластического деформирования?

- А) Литье
- В) Ковка
- С) Сварка
- D) Резание

24. Какое преимущество имеет применение станков с числовым программным управлением (ЧПУ)?

- А) Уменьшение размера заготовок
- В) Повышение точности и автоматизация процессов
- С) Увеличение скорости резания
- D) Снижение расходов на электроэнергию

25. В чем преимущество использования керамических инструментов при резании?

- А) Высокая пластичность
- В) Снижение износа при высоких температурах
- С) Легкость заточки
- D) Низкая стоимость

26. Какой тип металлорежущего станка предназначен для обработки внутренних цилиндрических поверхностей?

- А) Фрезерный станок
- В) Токарный станок
- С) Стругальный станок
- D) Сверлильный станок

27. Какое из утверждений верно относительно процесса шлифования?

- А) Шлифование предназначено для грубой обработки поверхностей
- В) Шлифование используется для достижения высокой точности и качества поверхности

- С) Шлифование требует применения исключительно керамических абразивов
- D) Шлифование не влияет на точность размеров

28. Что происходит в процессековки металлов?

- А) Изменение химического состава материала
- В) Изменение формы заготовки путем приложения механической силы

- С) Охлаждение металла до комнатной температуры
  - D) Нагревание металла до температуры плавления
29. Какой вид термической обработки используется для снятия внутренних напряжений в металле?
- A) Закалка
  - B) Отжиг
  - C) Нормализация
  - D) Старение
30. Какой из процессов является технологией резания с использованием тонкой струи воды?
- A) Плазменная резка
  - B) Лазерная резка
  - C) Гидроабразивная резка
  - D) Электроэрозионная обработка
31. Какие элементы входят в состав стали?
- A) Железо и углерод
  - B) Медь и цинк
  - C) Алюминий и магний
  - D) Никель и хром
32. Что происходит при использовании метода литья по выплавляемым моделям?
- A) Модель удаляется механическим путем перед заливкой металла
  - B) Модель плавится и вытекает, оставляя полость для заливки металла
  - C) Модель остается в форме и служит частью отливки
  - D) Модель удаляется путем нагревания до высокой температуры
33. Какая из технологий позволяет добиться высокой точности размеров и чистоты поверхности деталей?
- A) Литье под давлением
  - B) Электроэрозионная обработка
  - C) Сварка
  - D) Ковка
34. Что представляет собой метод порошковой металлургии?
- A) Литье металлов в порошковую форму
  - B) Прессование и спекание металлических порошков
  - C) Использование порошков для покрытия поверхности металлов
  - D) Смешивание металлических порошков с пластиками
35. Какие свойства определяют выбор инструментального материала?
- A) Твердость, прочность, износостойкость
  - B) Плотность, цвет, электропроводность
  - C) Магнитные свойства и текучесть
  - D) Коэффициент теплового расширения
36. Какой метод литья обеспечивает высокую точность и чистоту поверхности?
- A) Песчаное литье
  - B) Литье под давлением
  - C) Литье в керамические формы
  - D) Центробежное литье
37. Какую роль играет флюс в процессе сварки?
- A) Предотвращает образование оксидов
  - B) Ускоряет процесс сварки
  - C) Повышает температуру плавления металлов
  - D) Изменяет структуру металла
38. Какой вид резки наиболее эффективно используется для обработки мягких материалов?
- A) Лазерная резка

- В) Гидроабразивная резка
  - С) Плазменная резка
  - D) Механическая резка
39. Что характеризует процесс штамповки?
- А) Процесс прессования металла с использованием формы
  - В) Литье металлов в формы под давлением
  - С) Сварка металлических деталей под высоким давлением
  - D) Нанесение порошкового покрытия на металлы
40. Какой из методов обработки применим для тонкой чистовой обработки металлических поверхностей?
- А) Фрезерование
  - В) Токарная обработка
  - С) Шлифование
  - D) Сварка
41. Какой из методов обработки материалов предполагает использование высокочастотных колебаний?
- А) Ультразвуковая обработка
  - В) Электроэрозионная обработка
  - С) Гидроабразивная резка
  - D) Плазменная резка
42. Какое значение имеет термообработка металлов?
- А) Увеличивает только их пластичность
  - В) Изменяет их структуру и свойства
  - С) Снижает износостойкость
  - D) Повышает только твердость
43. Что определяет механические свойства металла после термообработки?
- А) Температура плавления
  - В) Химический состав
  - С) Время выдержки и температура обработки
  - D) Электропроводность
44. Какой вид покрытия используется для повышения износостойкости режущих инструментов?
- А) Пластиковое покрытие
  - В) Керамическое покрытие
  - С) Медное покрытие
  - D) Деревянное покрытие
45. В чем заключается процесс закалки стали?
- А) Медленное охлаждение металла
  - В) Быстрое охлаждение металла в жидкой среде
  - С) Длительное воздействие высоких температур
  - D) Механическая обработка поверхности
46. Какие материалы чаще всего используются в качестве охлаждающей жидкости при резании?
- А) Вода и масла
  - В) Песок и глина
  - С) Металлы и их сплавы
  - D) Пластики и полимеры
47. Что является основным критерием выбора метода обработки материалов?
- А) Тип материала и его свойства
  - В) Стоимость оборудования
  - С) Размер предприятия
  - D) Погодные условия
48. Какой метод обработки позволяет достичь высокой точности при создании

сложных геометрических форм?

- А) Сварка
- В) Литье под давлением
- С) Электроэрозионная обработка
- D) Песчаное литье

49. Какой из факторов не влияет на процесс резания металлов?

- А) Скорость резания
- В) Температура окружающей среды
- С) Подача и глубина резания
- D) Тип материала заготовки

50. Какой из методов резки материалов не предполагает использование тепла?

- А) Лазерная резка
- В) Плазменная резка
- С) Гидроабразивная резка
- D) Механическая резка

### **Тест 2: Материаловедение**

**Выбор одного правильного ответа. Правильный ответ напишите в виде буквы.**

1. Какие свойства определяют механическую прочность металлов?

- А) Твердость и пластичность
- В) Электропроводность и магнитные свойства
- С) Теплопроводность и текучесть
- D) Плотность и цвет

2. Что такое диаграмма состояния сплава?

- А) График зависимости температуры плавления от времени
- В) График зависимости механических свойств от температуры
- С) График зависимости фазового состава от температуры и концентрации
- D) График зависимости химического состава от давления

3. Какое значение имеет термическая обработка стали?

- А) Только уменьшение твердости
- В) Изменение структуры и свойств металла
- С) Повышение электропроводности
- D) Изменение цвета стали

4. Какой метод используется для повышения поверхностной прочности деталей машин?

- А) Отжиг
- В) Закалка
- С) Цементация
- D) Нормализация

5. Что означает термин "предел текучести" для металлов?

- А) Минимальная температура плавления металла
- В) Максимальное напряжение, при котором металл начинает деформироваться

пластически

- С) Максимальное напряжение, при котором металл остается упругим
- D) Температура, при которой металл теряет твердость

6. Какая структура характерна для деформированного металла?

- А) Анизотропная
- В) Изотропная
- С) Однородная
- D) Поликристаллическая

7. Какой металл является основным компонентом инструментальных сталей?

- А) Медь
- В) Железо

- С) Алюминий
  - D) Титан
8. Какой из антифрикционных материалов обладает низким коэффициентом трения?
- А) Сталь
  - В) Латунь
  - С) Бронза
  - D) Тефлон
9. В каком случае применяются композиционные материалы?
- А) Когда требуется высокая плотность
  - В) Когда необходимо сочетание различных физических и механических свойств
  - С) Когда нужно улучшить электропроводность
  - D) Когда важна высокая твердость
10. Что представляет собой закалка?
- А) Процесс нагрева стали до высоких температур и медленного охлаждения
  - В) Процесс быстрого охлаждения нагретой стали в воде или масле
  - С) Длительное выдерживание металла при комнатной температуре
  - D) Механическое воздействие на поверхность
11. Какая фаза характерна для закаленной стали?
- А) Аустенит
  - В) Перлит
  - С) Мартенсит
  - D) Феррит
12. Что такое отжиг стали?
- А) Нагрев до высокой температуры с последующим медленным охлаждением
  - В) Быстрое охлаждение в воде
  - С) Длительное выдерживание на воздухе
  - D) Нагрев до высокой температуры и удержание при ней
13. Какой тип диаграммы состояния описывает фазовые переходы в системе железо-углерод?
- А) Линия охлаждения
  - В) Диаграмма времени-температуры
  - С) Диаграмма изотермической трансформации
  - D) Диаграмма состояния "железо-цементит"
14. Что такое рекристаллизация?
- А) Процесс разрушения кристаллической решетки при высоких температурах
  - В) Процесс восстановления кристаллической структуры после деформации
  - С) Нагревание металла до температуры плавления
  - D) Процесс образования новой фазы в металле
15. Какой металл используется для повышения твердости инструментальных сталей?
- А) Медь
  - В) Алюминий
  - С) Вольфрам
  - D) Цинк
16. Какой из процессов используется для повышения поверхностной твердости стали?
- А) Цементация
  - В) Отжиг
  - С) Нормализация
  - D) Легирование
17. Какой материал чаще всего используется для производства неметаллических подшипников?
- А) Керамика
  - В) Латунь
  - С) Титан

- D) Бронза
18. Какую роль играют легирующие элементы в стали?
- A) Повышают ее стоимость
  - B) Изменяют ее механические и физические свойства
  - C) Уменьшают ее пластичность
  - D) Снижают точку плавления
19. Какие из следующих материалов не относятся к электротехническим?
- A) Медь
  - B) Пластик
  - C) Алюминий
  - D) Сталь
20. Что происходит в процессе нормализации стали?
- A) Быстрое охлаждение в воде
  - B) Медленное охлаждение на воздухе
  - C) Закалка
  - D) Введение легирующих элементов
21. Какие материалы относятся к антифрикционным?
- A) Латунь и бронза
  - B) Сталь и железо
  - C) Алюминий и магний
  - D) Пластик и резина
22. Что такое цементация?
- A) Процесс добавления углерода в поверхностный слой стали
  - B) Процесс удаления углерода из стали
  - C) Процесс повышения температуры плавления стали
  - D) Процесс охлаждения металла до низких температур
23. Какой вид термической обработки используется для снятия напряжений в металле?
- A) Закалка
  - B) Отжиг
  - C) Старение
  - D) Цементация
24. Какой из неметаллических материалов используется в электротехнике?
- A) Полимерные материалы
  - B) Титан
  - C) Вольфрам
  - D) Медь
25. Какие металлы относятся к легким металлам?
- A) Золото и серебро
  - B) Медь и цинк
  - C) Алюминий и магний
  - D) Железо и никель
26. Что характеризует структуру металла после процесса старения?
- A) Повышенная твердость и прочность
  - B) Уменьшенная твердость и пластичность
  - C) Высокая пластичность
  - D) Пониженная электропроводность
27. Какие материалы являются основными для производства композитов?
- A) Пластики и керамика
  - B) Сталь и железо
  - C) Легированные стали и титан
  - D) Бронза и латунь
28. Какое свойство определяет выбор материалов для термоизоляции?

- А) Высокая теплопроводность
  - В) Высокая плотность
  - С) Низкая теплопроводность
  - D) Высокая электропроводность
29. Какой из процессов позволяет создать сложные внутренние структуры в металле?
- А) Литье
  - В) Ковка
  - С) Электроэрозионная обработка
  - D) Сверление
30. Какой материал используется для изготовления режущих инструментов с высокой твердостью?
- А) Полимеры
  - В) Медь
  - С) Карбиды
  - D) Алюминий
31. Какой процесс используется для улучшения механических свойств алюминиевых сплавов?
- А) Легирование
  - В) Отжиг
  - С) Нормализация
  - D) Закалка
32. Какое свойство материала определяет его способность противостоять износу?
- А) Твердость
  - В) Пластичность
  - С) Магнитные свойства
  - D) Электропроводность
33. Какой материал является основным компонентом антифрикционных покрытий?
- А) Латунь
  - В) Медь
  - С) Тефлон
  - D) Бронза
34. Что такое керамические материалы?
- А) Металлы, легированные углеродом
  - В) Неорганические материалы, образующиеся при высоких температурах
  - С) Полимеры, обладающие высокой эластичностью
  - D) Металлы с высокой теплопроводностью
35. Какие свойства имеют легированные стали по сравнению с углеродистыми сталями?
- А) Меньшая прочность и твердость
  - В) Увеличенная коррозионная стойкость и прочность
  - С) Высокая электропроводность
  - D) Меньшая пластичность
36. Какие материалы используются для производства композитов?
- А) Стекловолокно и углеродное волокно
  - В) Латунь и бронза
  - С) Сталь и железо
  - D) Медь и алюминий
37. Какой процесс используется для создания неметаллических деталей с высокой износостойкостью?
- А) Литье
  - В) Штамповка
  - С) Порошковая металлургия
  - D) Сверление

38. Что означает термин "антифрикционные материалы"?
- А) Материалы с высокой электропроводностью
  - В) Материалы с низким коэффициентом трения
  - С) Материалы с высокой твердостью
  - D) Материалы с низкой теплопроводностью
39. Какой из методов применяется для создания электротехнических материалов?
- А) Порошковая металлургия
  - В) Литье под давлением
  - С) Ковка
  - D) Сварка
40. Какой материал используется для повышения износостойкости при поверхностной обработке стали?
- А) Титан
  - В) Хром
  - С) Медь
  - D) Алюминий
41. Какие материалы имеют высокую коррозионную стойкость?
- А) Углеродистые стали
  - В) Легированные стали
  - С) Чугун
  - D) Магний
42. Что происходит при термической обработке закалки?
- А) Металл охлаждается медленно
  - В) Металл нагревается до высокой температуры и быстро охлаждается
  - С) Металл остается при комнатной температуре
  - D) Металл нагревается до низких температур и охлаждается медленно
43. Какое значение имеет процесс легирования?
- А) Увеличение стоимости металла
  - В) Изменение его химического состава и улучшение свойств
  - С) Снижение температуры плавления
  - D) Изменение цвета
44. Какой из материалов используется в космической технике для создания легких конструкций?
- А) Сталь
  - В) Алюминий
  - С) Магний
  - D) Углеродное волокно
45. Какой процесс применяется для улучшения поверхностной твердости деталей?
- А) Закалка
  - В) Шлифование
  - С) Литье
  - D) Нагревание
46. Какой метод обработки применяется для создания сложных форм в металлах?
- А) Порошковая металлургия
  - В) Штамповка
  - С) Литье
  - D) Токарная обработка
47. Какие свойства определяют антифрикционные материалы?
- А) Высокая твердость
  - В) Высокая пластичность
  - С) Низкий коэффициент трения
  - D) Высокая теплопроводность

48. Какой материал используется для производства композитов с высокими механическими свойствами?

- А) Полимеры
- В) Керамика
- С) Сталь
- D) Углеродное волокно

49. Какие материалы применяются для создания теплоизоляции?

- А) Металлы с высокой теплопроводностью
- В) Полимеры с низкой теплопроводностью
- С) Легированные стали
- D) Титан

50. Какой процесс используется для создания высококачественных металлических покрытий?

- А) Напыление
- В) Порошковая металлургия
- С) Литье
- D) Шлифование

*Краткие методические указания*

**Выбор одного правильного ответа (0,5 балла):**

$\frac{3}{4}$  Верно: 0,5 балла

$\frac{3}{4}$  Ошибка: 0 баллов

### **Итоговая оценка**

- Максимальное количество баллов: 25
- Минимальное количество баллов: 0
- Баллы начисляются за каждый вопрос по критериям выше.

*Шкала оценки*

24-25 баллов — отлично

18-23 баллов — хорошо

13-17 баллов — удовлетворительно

12 и менее баллов — неудовлетворительно

## **5.2 Примеры заданий для выполнения контрольных работ**

### **Контрольная работа №1**

1. Рассчитайте тепловой поток, проходящий через стенку из стали толщиной 10 см и площадью 5 м<sup>2</sup> при разности температур 100 °С. Коэффициент теплопроводности стали  $\lambda=50$  Вт/(м · °С). Ответ представьте в системе интернациональной.

2. Рассчитайте количество теплоты, необходимое для нагрева медной детали массой 3 кг от 20 °С до 200 °С. Удельная теплоемкость меди  $c=390$  Дж/(кг · °С). Ответ представьте в системе интернациональной.

3. Определите напряжение в металлическом образце площадью поперечного сечения 0,002 м<sup>2</sup>, если на него действует сила 5000 Н. Ответ представьте в мегапаскалях.

### **Контрольная работа №2**

1. Рассчитайте потерю массы стального изделия, если известно, что коррозия распространяется со скоростью 0,1 мм в год и площадь изделия 1 м<sup>2</sup>. Плотность стали  $\rho=7850$  кг/м<sup>3</sup>. Период эксплуатации — 5 лет. Ответ представьте в системе интернациональной.
2. Найдите удлинение стального стержня длиной 2 м под действием силы 8000 Н. Площадь поперечного сечения стержня 0,0005 м<sup>2</sup>, модуль Юнга для стали  $E=2 \cdot 10^{11}$  Па.

Ответ представьте в миллиметрах.

3. Рассчитайте толщину теплоизоляционного слоя из минеральной ваты (теплопроводность  $\lambda=0.04$  Вт/(м·°С), необходимого для поддержания температуры внутренней поверхности стены на уровне 15 °С, если температура внешней поверхности 35 °С и тепловой поток через стену должен составлять 40 Вт/м<sup>2</sup>. Ответ представьте в сантиметрах.

*Краткие методические указания*

Ответ представьте в виде числа. Единицы измерения описаны в каждой задаче.

*Шкала оценки*

1. Приведено правильное решение 3 задач – 15 баллов
2. Приведено правильное решение 2 задач – 10 баллов
3. Приведено правильное решение 1 задачи – 5 баллов

### 5.3 Вопросы к экзамену

1. Механические и технологические свойства стали
2. Эксплуатационные свойства стали
3. Химические и физические свойства стали
4. Кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток металлов
5. Полиморфизм металлов
6. Дефекты строения кристаллов
7. Диффузионные процессы в металле
8. Диаграммы состояния сплавов типа механические смеси, твёрдые растворы, химические соединения
9. Структурные составляющие сплавов железа с углеродом
10. Диаграмма состояния железо-углерод
11. Свариваемость сталей
12. Способность обработки резанием сталей
13. Отпуск металла
14. Закалка металла
15. Отжиг металла
16. Нормализация металла
17. Цементация стали
18. Азотирование стали
19. Цианирование стали
20. Поверхностная закалка
21. Закалка токами высокой частоты
22. Поверхностное пластическое деформирование
23. Медь и ее сплавы
24. Сплавы на основе алюминия
25. Антифрикционные материалы
26. Инструментальные материалы
27. Механические и технологические свойства стали
28. Эксплуатационные свойства стали
29. Химические и физические свойства стали
30. Кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток металлов
31. Полиморфизм металлов
32. Дефекты строения кристаллов
33. Диффузионные процессы в металле
34. Диаграммы состояния сплавов типа механические смеси, твёрдые растворы, химические соединения
35. Структурные составляющие сплавов железа с углеродом

36. Диаграмма состояния железо-углерод
37. Свариваемость сталей
38. Способность обработки резанием сталей
39. Отпуск металла
40. Закалка металла
41. Отжиг металла
42. Нормализация металла
43. Цементация стали
44. Азотирование стали
45. Цианирование стали
46. Поверхностная закалка
47. Закалка токами высокой частоты
48. Поверхностное пластическое деформирование
49. Медь и ее сплавы
50. Сплавы на основе алюминия
51. Антифрикционные материалы
52. Инструментальные материалы

*Краткие методические указания*

*Ответы дайте в виде кратких формулировок, включающих определения и основные характеристики (при необходимости). Ответ может отличаться от формулировки эталонного ответа, но должен совпадать с эталоном по смыслу.*

*Шкала оценки*

**Критерии оценивания экзамена:**

**В экзаменационном билете 2 вопроса. Критерии оценивания для каждого вопроса**

**Максимальный балл за один вопрос — 10 баллов:**

**10 баллов** — Полный, точный и развёрнутый ответ:

Дано определение основных понятий и характеристик.

Пояснено, как закон или принцип применяется в задачах техносферной безопасности или производственных условиях.

Приведён пример или практическое применение, если это уместно.

**7–9 баллов** — Частично полный ответ:

Верные формулировки и понятия, но не все аспекты раскрыты, например, упущен пример или практическое применение.

**4–6 баллов** — Частичный ответ:

Приведено только определение без характеристики или применения; содержатся некоторые ошибки.

**1–3 балла** — Неполный ответ:

Частично раскрыты лишь отдельные аспекты, но в ответе нет целостности; отсутствуют необходимые определения.

**0 баллов** — Полное отсутствие верного ответа.

**Дополнительный 1 балл за ясность изложения** для каждого вопроса:

Присуждается, если ответ подан логично, чётко и кратко.

**Итоговая структура оценки**

- За каждый вопрос студент может получить до 10 баллов, включая 1 балл за ясность.
- Максимальный общий балл за экзамен — 20 баллов.

**Итоговая шкала**

- **18–20 баллов** — Отлично: Полные, точные ответы с примерами.
- **13–17 баллов** — Хорошо: В основном полные ответы с минимальными упущениями.
- **7–12 баллов** — Удовлетворительно: Основные положения верны, но есть значительные упущения или ошибки.

- **0–6 баллов** — Неудовлетворительно: Ответы не соответствуют критериям или содержат серьёзные ошибки.

## КЛЮЧИ К ОЦЕНОЧНЫМ МАТЕРИАЛАМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ»

#### 5.1 Ответы на тестовые задания

Ответы к тесту 1: Технология конструкционных материалов:

1. В, 2. А, 3. А, 4. В, 5. В, 6. D, 7. В, 8. С, 9. D, 10. С, 11. А, 12. В, 13. В, 14. А, 15. D, 16. В, 17. А, 18. С, 19. С, 20. С, 21. В, 22. А, 23. В, 24. В, 25. В, 26. В, 27. В, 28. В, 29. В, 30. С, 31. А, 32. В, 33. В, 34. В, 35. А, 36. В, 37. А, 38. В, 39. А, 40. С, 41. А, 42. В, 43. С, 44. В, 45. В, 46. А, 47. А, 48. С, 49. В, 50. С

Ответы к тесту 2: Материаловедение:

1. А, 2. С, 3. В, 4. С, 5. В, 6. D, 7. В, 8. D, 9. В, 10. В, 11. С, 12. А, 13. D, 14. В, 15. С, 16. А, 17. А, 18. В, 19. D, 20. В, 21. А, 22. А, 23. В, 24. А, 25. С, 26. А, 27. А, 28. С, 29. А, 30. С, 31. D, 32. А, 33. С, 34. В, 35. В, 36. А, 37. С, 38. В, 39. А, 40. В, 41. В, 42. В, 43. В, 44. D, 45. А, 46. С, 47. С, 48. D, 49. В, 50. А

#### 5.2 Ответы на контрольные работы

Ответы к контрольной работе 1:

1.  $Q = 25000 \text{ Вт}$
2.  $Q = 210600 \text{ Дж}$ .
3.  $\sigma = 2,5 \text{ МПа}$ .

Ответы к контрольной работе 2:

1. Потеря массы — 3,925 кг.
2. Удлинение стержня — 0,16 мм.
3. Толщина теплоизоляционного слоя — 2 см.

#### 5.3. Ответы на экзамен в письменной форме

1. Механические и технологические свойства стали: Прочность, пластичность, твердость, устойчивость к износу. Зависимость от состава и обработки, важны для применений в машиностроении и строительстве.
2. Эксплуатационные свойства стали: Коррозионная стойкость, жаростойкость, жаропрочность, износостойкость. Влияют на долговечность в условиях агрессивной среды.
3. Химические и физические свойства стали: Плотность, температура плавления, теплопроводность, электропроводность. Химический состав определяет коррозионную стойкость и взаимодействие с другими веществами.
4. Кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток металлов: Металлы имеют упорядоченную кристаллическую структуру; типы: кубическая объемно-центрированная, кубическая гранецентрированная и гексагональная плотноупакованная.

5. Полиморфизм металлов: Способность металлов изменять тип кристаллической решетки в зависимости от температуры. Например, железо переходит от ОЦК к ГЦК при нагреве.
6. Дефекты строения кристаллов: Включают точечные (вакансии), линейные (дислокации) и поверхностные дефекты. Влияют на механические свойства, такие как прочность и пластичность.
7. Диффузионные процессы в металле: Перемещение атомов в кристаллической решетке под действием температуры. Важны для упрочнения и обработки материалов.
8. Диаграммы состояния сплавов типа механические смеси, твёрдые растворы, химические соединения: Показывают фазы и структуры сплавов в зависимости от температуры и состава. Объясняют образование механических смесей, твердых растворов и химических соединений.
9. Структурные составляющие сплавов железа с углеродом: Перлит, аустенит, феррит, цементит. Влияют на прочность, твердость и пластичность стали.
10. Диаграмма состояния железо-углерод: Показывает превращения в сплавах железа с углеродом при изменении температуры и состава. Обозначает эвтектоидные, перитектоидные и другие точки.
11. Свариваемость сталей: Способность стали образовывать прочные сварные соединения. Зависит от состава, наличия примесей, углерода и условий охлаждения.
12. Способность обработки резанием сталей: Сталь должна иметь оптимальные свойства для точения, фрезерования и сверления. Зависит от твердости, пластичности и микроструктуры.
13. Отпуск металла: Термическая обработка после закалки, снижает внутренние напряжения и повышает пластичность.
14. Закалка металла: Быстрое охлаждение после нагрева до высокой температуры, повышает твердость и износостойкость.
15. Отжиг металла: Нагрев и медленное охлаждение для устранения внутренних напряжений и восстановления пластичности.
16. Нормализация металла: Нагрев до температуры выше критической с последующим охлаждением на воздухе. Обеспечивает однородную структуру и улучшает механические свойства.
17. Цементация стали: Обогащение поверхности углеродом для повышения твердости поверхностного слоя.
18. Азотирование стали: Диффузионное насыщение азотом, что повышает твердость, износостойкость и коррозионную стойкость.
19. Цианирование стали: Обработка в среде с углеродом и азотом, увеличивает поверхностную твердость и коррозионную стойкость.

20. Поверхностная закалка: Нагрев только поверхностного слоя с последующим быстрым охлаждением, повышает твердость поверхности без изменения внутренней структуры.
21. Закалка токами высокой частоты: Быстрое нагревание поверхности токами высокой частоты и охлаждение, используется для локального упрочнения.
22. Поверхностное пластическое деформирование: Метод упрочнения путем создания деформации поверхности (катание, накатка роликами), повышает прочность и износостойкость.
23. Медь и её сплавы: Медь характеризуется высокой теплопроводностью, пластичностью и устойчивостью к коррозии. Основные сплавы – бронза, латунь.
24. Сплавы на основе алюминия: Высокая коррозионная стойкость, малая плотность, хорошая обрабатываемость. Применяются в авиации и строительстве.
25. Антифрикционные материалы: Обладают низким коэффициентом трения, высокой износостойкостью. Применяются для подшипников и других трущихся деталей.
26. Инструментальные материалы: Высокая твердость, износостойкость и прочность при высоких температурах. Используются для режущих и штамповых инструментов.
27. Механические и технологические свойства стали: Прочность, пластичность, твердость, устойчивость к износу. Зависят от обработки и состава, важны для машиностроения.
28. Эксплуатационные свойства стали: Коррозионная стойкость, жаростойкость, износостойкость, устойчивость к деформации. Определяют срок службы стали в агрессивных условиях.
29. Химические и физические свойства стали: Включают плотность, теплопроводность, температура плавления. Определяют поведение стали в различных условиях.
30. Кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток металлов: Упорядоченное строение, типы решеток: кубическая объемно-центрированная, гранецентрированная, гексагональная.
31. Полиморфизм металлов: Способность металлов изменять кристаллическую структуру при изменении температуры, например, переходы железа.
32. Дефекты строения кристаллов: Включают вакансии, дислокации, границы зерен. Влияют на механические свойства и поведение под нагрузкой.
33. Диффузионные процессы в металле: Перемещение атомов в кристаллической решетке, зависит от температуры. Влияет на структуру и упрочнение.
34. Диаграммы состояния сплавов типа механические смеси, твердые растворы, химические соединения: Определяют состав фаз и переходы в зависимости от температуры и состава сплава.
35. Структурные составляющие сплавов железа с углеродом: Феррит, цементит, перлит, аустенит. Влияют на механические свойства и твердость.

36. Диаграмма состояния железо-углерод: Графическое представление фазовых превращений в зависимости от температуры и содержания углерода.
37. Свариваемость сталей: Зависит от химического состава и микроструктуры, определяет возможность создания прочных сварных соединений.
38. Способность обработки резанием сталей: Характеристика материала, важная для обработки на станках, зависит от твердости, пластичности.
39. Отпуск металла: Термическая обработка после закалки для снятия внутренних напряжений и улучшения пластичности.
40. Закалка металла: Нагрев и быстрое охлаждение для повышения твердости и износостойкости.
41. Отжиг металла: Медленное охлаждение после нагрева для улучшения пластичности и снятия напряжений.
42. Нормализация металла: Нагрев до высокой температуры и охлаждение на воздухе для улучшения структуры и механических свойств.
43. Цементация стали: Обогащение поверхности углеродом, повышает твердость поверхностного слоя.
44. Азотирование стали: Обогащение поверхности азотом, увеличивает твердость и коррозионную стойкость.
45. Цианирование стали: Совмещает азотирование и цементацию, повышает твердость и стойкость к коррозии.
46. Поверхностная закалка: Упрочнение только поверхности, сохраняет внутреннюю структуру.
47. Закалка токами высокой частоты: Нагрев токами высокой частоты и быстрое охлаждение, используется для упрочнения поверхности.
48. Поверхностное пластическое деформирование: Упрочнение поверхности за счет пластической деформации, повышает износостойкость.
49. Медь и её сплавы: Высокая теплопроводность, коррозионная стойкость, пластичность. Сплавы – латунь, бронза.
50. Сплавы на основе алюминия: Высокая коррозионная стойкость, легкость, прочность. Применяются в строительстве, транспорте.
51. Антифрикционные материалы: Низкий коэффициент трения, устойчивость к износу, используются в подшипниках.
52. Инструментальные материалы: Высокая твердость, стойкость к износу, применяются для изготовления режущего инструмента.