

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

2025

Форма обучения

очная

Владивосток 2025

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., кандидат физико-математических наук, заведующий кафедрой,  
Кафедра физики и техносферной безопасности, Diachenko.OI@vvsu.ru*

Утверждена на заседании кафедры физики и техносферной безопасности от 03.06.2025 , протокол № 1

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Дьяченко О.И.

<b>ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ</b>	
Сертификат	oi_1709809157
Номер транзакции	0000000000DA9A32
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)				

В процессе освоения дисциплины решаются задачи воспитания гармонично развитой, патриотичной и социально ответственной личности на основе традиционных российских духовно-нравственных и культурно-исторических ценностей, представленные в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Целевые ориентиры воспитания

Воспитательные задачи	Формирование ценностей	Целевые ориентиры
<b>1 Формирование гражданской позиции и патриотизма</b>		
<b>2 Формирование духовно-нравственных ценностей</b>		
<b>3 Формирование научного мировоззрения и культуры мышления</b>		
<b>4 Формирование коммуникативных навыков и культуры общения</b>		

--	--	--

## 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 расчетов 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, расчеты 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 - 16.05.2025)

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: 20.05.2025). — 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: 16.05.2025). — 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  
2025

Форма обучения  
очная

Владивосток 2025

## 1 Перечень формируемых компетенций

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции и	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
20.03.01 «Техносферная безопасность» (Б-ТБ)		

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

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	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	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

	ональный способ получения заготовок исходя из заданных эксплуатационных свойств.		Тест	Экзамен в письменной форме
РДЗ	Навык : методики выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов.	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

#### 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 - 10) и двух контрольных работ (максимальное количество баллов за одну контрольную работу – 30). Экзамен оценивается в 20 баллов

Вид учебной деятельности	Оценочное средство			
	Тест	Контрольная работа	Экзамен в форме теста	Итого
Лекции	20		20	40
Практические занятия		60		60
Самостоятельная работа				
Итого	20	60	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	«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, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«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	«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	«неудовлетворительно»	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.

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, обладает 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, 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

#### ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА С ВЫБОРОМ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

#### Выбор одного правильного ответа

Прочитайте вопрос или задание. Выберите правильный ответа, запишите его в виде буквы

- 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
- Какой метод используется для получения заготовок сложной формы в литейном производстве?
  - А) Песчаное литье
  - В) Ковка
  - С) Штамповка
  - D) Вакуумное литье
- 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?
- A) Полное восстановление формы после снятия нагрузки
  - B) Изменение формы с сохранением объема
  - C) Изменение объема при неизменной форме
  - D) Разрушение материала
5. Какие из следующих операций относятся к производству неразъемных соединений?
- A) Резьбовые соединения
  - B) Сварка и пайка
  - C) Болтовые соединения
  - D) Литье и штамповка
6. Какой материал наиболее часто используется для производства резцов при токарной обработке?
- A) Чугун
  - B) Алюминий
  - C) Высокоуглеродистая сталь
  - D) Карбид вольфрама
7. Что означает термин "скорость резания" в процессе обработки материалов резанием?
- A) Скорость вращения заготовки
  - B) Скорость перемещения инструмента относительно заготовки
  - C) Скорость подачи охлаждающей жидкости
  - D) Скорость изменения температуры в зоне резания
8. Какой из следующих факторов наибольшим образом влияет на износ режущего инструмента?
- A) Скорость подачи
  - B) Глубина резания
  - C) Материал заготовки
  - D) Температура в зоне резания
9. Какой инструментальный материал обладает наибольшей твердостью?
- A) Сталь HSS (быстрорежущая сталь)
  - B) Карбид вольфрама
  - C) Керамика
  - D) Поликристаллический алмаз (PCD)
10. Какие металлорежущие станки используются для обработки плоских поверхностей?
- A) Токарные станки
  - B) Фрезерные станки
  - C) Строгальные станки
  - D) Сверлильные станки

## **Тест 2: Материаловедение**

### **ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА С ВЫБОРОМ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА**

#### **Выбор одного правильного ответа**

**Прочитайте вопрос или задание. Выберите правильный ответа, запишите его в виде буквы**

1. Какие свойства определяют механическую прочность металлов?
- A) Твердость и пластичность
  - B) Электропроводность и магнитные свойства
  - C) 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

*Краткие методические указания*

**Критерии оценивания теста:**

**Выбор одного правильного ответа (1 балл):**

1. Верно: 1 балл



2. Ошибка: 0 баллов

### **Итоговая оценка**

- Максимальное количество баллов: 10
- Минимальное количество баллов: 0
- Баллы начисляются за каждый вопрос по критериям выше.

#### *Шкала оценки*

10-9 баллов — отлично

8-7 баллов — хорошо

6-5 баллов — удовлетворительно

4 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 – 30 баллов
2. Приведено правильное решение 2 задач – 20 баллов
3. Приведено правильное решение 1 задачи – 10 баллов

## **5.3 экзамен в форме теста**

### **ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА С ВЫБОРОМ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА**

**Выбор одного или нескольких вариантов ответа**  
**Выбор одного правильного ответа**

Прочитайте вопрос или задание. Выберите правильный ответ, запишите его в виде буквы

1. Какое свойство материала характеризует его способность сопротивляться разрушению при растяжении

- a) Твердость
- b) Прочность
- c) Пластичность
- d) Хрупкость

**Ответ:**

2. Какой металл является основным компонентом в составе нержавеющей стали?

- a) Алюминий
- b) Железо
- c) Медь
- d) Титан

**Ответ:**

3. Как называется процесс увеличения прочности металла за счет пластической деформации?

- a) Закалка
- b) Отжиг
- c) Наклеп
- d) Температурная обработка

**Ответ:**

4. Какой из следующих методов используется для упрочнения сплавов?

- a) Образование кристаллической решетки
- b) Дисперсионное твердение
- c) Понижение температуры
- d) Электролитическое осаждение

**Ответ:**

**Выбор нескольких правильных ответов**  
Прочитайте вопрос или задание. Выберите все правильные ответы, запишите их в виде букв через запятую

5. Какие из следующих характеристик относятся к механическим свойствам материалов?

- a) Предел прочности
- b) Электропроводность
- c) Ударная вязкость
- d) Коэффициент теплового расширения

**Ответ:**

6. Какие из следующих процессов относятся к термической обработке металлов?

- a) Закалка
- b) Анодирование
- c) Отжиг
- d) Азотирование

**Ответ:**

**Задания на установление последовательности**  
Прочитайте вопрос (текст задания), установите правильную последовательность элементов, ответ запишите в виде букв через запятую

7. Расположите этапы получения чугуна в доменной печи в правильном порядке:

- a) Загрузка шихты
- b) Выплавка чугуна
- c) Введение флюсов

- d) Выход чугуна
- Ответ:**
8. Упорядочите этапы термической обработки стали:
- a) Нагрев до критической температуры
- b) Выдержка при заданной температуре
- c) Охлаждение с заданной скоростью
- d) Закрепление структуры

**Ответ:**

**Задания на установление соответствия**

**Прочитайте вопрос или текст задания. Установите правильное соответствие между элементами. Правильные ответы напишите в виде буквы и соответствующей ей цифры**

9. Соотнесите виды коррозии с их характеристиками:
- a) Химическая коррозия
- b) Электрохимическая коррозия

1. Происходит без участия электрического тока
2. Связана с образованием гальванических пар

**Ответ:**

**ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА**

**Ввод развернутого ответа (текстовое поле)**

**Прочитайте задание. Напишите правильный ответ в виде текста**

10. Как называется процесс разрушения металлов под воздействием окружающей среды?

**Ответ:**

*Краткие методические указания*

Критерии		оценивания		теста:	
<b>Выбор одного правильного ответа</b>				<b>(2 балла):</b>	
Верно:		2			балла
Ошибка:		0			баллов
<b>Выбор нескольких правильных ответов</b>				<b>(2 балла):</b>	
Полностью верно (выбраны все правильные и только правильные ответы):		2			балла
Верно выбраны некоторые ответы, но не все (например, один из нескольких):		1			балл
Неправильные или не все правильные ответы выбраны:		0			баллов
<b>Установление правильной последовательности</b>				<b>(2 балла):</b>	
Полностью правильный порядок:		2			балла
Один или два шага в неправильном порядке:		1			балл
Неправильный порядок:		0			баллов
<b>Ввод развернутого ответа (текстовое поле)</b>				<b>(2а балла):</b>	
Полностью правильный ответ:		2			балла
Неправильный ответ:		0			баллов
<b>Определение соответствия</b>				<b>(2 балла):</b>	
Полностью правильное соответствие:		2			балла
Один или два неправильно сопоставленных элемента:		1			балл
Неправильное соответствие:		0			баллов
<b>Итоговая оценка</b>					
Максимальное количество баллов:					20
Минимальное количество баллов:					0

Баллы начисляются за каждый вопрос по критериям выше.

*Шкала оценки*

**Критерии оценивания экзамена:**

19-20 баллов — отлично  
14-18 баллов — хорошо  
11-13 баллов — удовлетворительно  
10 и менее баллов — неудовлетворительно

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.