

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП



Р.А. Рзаев

«05» сентября 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
технологии материалов и промышленной
инженерии



Е.Ю. Степанович

«05» сентября 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

Составитель(и)

Хлебцов А. П., старший преподаватель;

Согласовано с работодателями:

Сафронов Н.В., начальник лаборатории ООО

ОСФ «Стройспецмонтаж»;

Шатов А.А., главный сварщик ООО «Южный

центр судостроения и судоремонта»

15.03.02 Технологические машины и

оборудование

Направление подготовки /
специальность

Направленность (профиль) /

специализация ОПОП

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год приёма

2025

Курс

2

Семестр(ы)

3

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целями освоения дисциплины (модуля) «Материаловедение» являются формирование у студентов знаний структуры и свойств современных материалов для решения проблем рационального выбора материалов; формирование целостного представления о влиянии внешней среды на структуру и свойства материалов, позволяющего решать задачи, возникающие при выполнении профессиональных функций.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- сформировать знания о физико-химических основах и технологических особенностях получения и обработки конструкционных материалов;
- изучить физическую сущность явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации и влияющих на структуру и свойства материалов;
- научить устанавливать зависимость между составом, строением и свойствами материала;
- получить теоретические знания и практические навыки по упрочнению материалов;
- ознакомить с основными группами металлических и неметаллических материалов, их свойствами и областями применения;
- сформировать у студентов умение и навыки пользования нормативной справочной литературой.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Материаловедение» относится к обязательной части ОПОП и осваивается в 3 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями): Физика, Химия, Математика:

- знать фундаментальные основы основных разделов физики, химии, методы решения физических задач;
- уметь самостоятельно использовать законы физики и химии, а также математический аппарат при решении поставленных задач;
- владеть первичными навыками и основными методами решения физических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профилизации; развитыми учебными навыками и способностью к продолжению образования

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем). Дисциплина может быть использована в изучении последующих дисциплин, практики, подготовки выпускной квалификационной работы бакалавра: Основы технологии машиностроения, Технология конструкционных материалов, Теория сварочных процессов.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

- а) общепрофессиональных (ОПК): ОПК-5, ОПК-7.

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ОПК-5	ОПК-5.1 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил	Демонстрирует знания различных этапов жизненного цикла сварочного оборудования	Составляет техническую документацию на различных этапах жизненного цикла сварочного оборудования	Применяет стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла транспортно-технологических машин сварочного оборудования
ОПК-7	ОПК-7.1 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристики методов исследования сырьевых и энергетических ресурсов в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в машиностроении	Выбирает современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	Применяет навыки разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной, очно-заочной и заочной форм обучения приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения	для очно-заочной формы обучения	для заочной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	2		
Объем дисциплины в академических часах	72		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	36		

- занятия лекционного типа, в том числе: - практическая подготовка (если предусмотрена)	18		
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе: - практическая подготовка (если предусмотрена)	18		
- в ходе подготовки и защиты курсовой работы			
- консультация (предэкзаменационная)			
- промежуточная аттестация по дисциплине			
Самостоятельная работа обучающихся (час.)			
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)	зачет – 3 семестр;		

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы, для каждой формы обучения представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости и, форма промежуточной аттестации
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП			
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Тема 1. Классификация и структура материалов	2							3		Опрос, тест
Тема 2. Механические свойства металлов	2		2					4		Опрос, тест
Тема 3. Деформация и разрушение металлов	2		2					4		Опрос, тест
Тема 4. Формирование структуры металлов при кристаллизации	2		2					4		Опрос, тест
Тема 5. Структура и свойства сплавов	2		2					4		Опрос, тест
Тема 6. Железо и его сплавы	2		2					4		Опрос, тест
Тема 7. Термическая обработка стали	2		2					4		Опрос, тест
Тема 8. Металлические конструкционные и инструментальные материалы	2		2					3		Опрос, тест
Тема 9. Цветные металлы и сплавы	1		2					3		Опрос, тест
Тема 10. Неметаллические конструкционные материалы	1		2					3		Опрос, тест
Консультации										
Контроль промежуточной аттестации										Зачёт
ИТОГО за семестр:	18		18					36		
Итого за весь период	18		18					36		

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; ПП – практическая подготовка; КР / КП – курсовая работа / курсовой проект; СР – самостоятельная работа

Таблица 3. Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции		Общее количество компетенций
		ОПК-5	ОПК-7	
Тема 1. Классификация и структура материалов	5	+	+	2
Тема 2. Механические свойства металлов	8	+	+	2
Тема 3. Деформация и разрушение металлов	8	+	+	2
Тема 4. Формирование структуры металлов при кристаллизации	8	+	+	2
Тема 5. Структура и свойства сплавов	8	+	+	2
Тема 6. Железо и его сплавы	8	+	+	2
Тема 7. Термическая обработка стали	8	+	+	2
Тема 8. Металлические конструкционные и инструментальные материалы	7	+	+	2
Тема 9. Цветные металлы и сплавы	6	+	+	2
Тема 10. Неметаллические конструкционные материалы	6	+	+	2
Итого	72			

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)

Тема 1. Классификация и структура материалов

Введение. Задачи и значение курса «Материаловедение» для подготовки специалистов. Разновидности и классификация технических материалов. Взаимосвязь между совершенствованием материалов и развитием технологии.

Классификация конструкционных материалов. Типы химической связи в твердых телах. Атомно-кристаллическое строение металлов.

Тема 2. Механические свойства металлов

Свойства металлов. Прочность; пластичность; твердость; ударная вязкость; сопротивление усталости и ползучести; хладноломкость

Тема 3. Деформация и разрушение металлов

Напряжение и деформация. Стадии реагирования металлов на возрастающее напряжение. Упругая деформация. Пластическая деформация моно- и поликристаллов. Механизм пластической деформации.

Разрушение металлов. Теоретическая и практическая прочность металлов. Пути повышения прочности металлов: деформационное упрочнение, упрочнение твердым раствором, упрочнение дисперсными частицами избыточной фазы, упрочнение

границами зерен.

Тема 4. Формирование структуры металлов при кристаллизации

Сущность и закономерности процесса кристаллизации металлов. Образование и рост кристаллических зародышей. Факторы, влияющие на процесс кристаллизации. Величина и форма зерна. Строение металлического слитка. Модифицирование.

Тема 5. Структура и свойства сплавов

Понятие о сплавах. Система, компонент, фаза. Виды взаимодействия компонентов в сплавах. Диаграммы состояния двойных сплавов: построение и анализ

Диаграммы состояния сплавов с полной нерастворимостью компонентов в твердом состоянии, с полной растворимостью компонентов в твердом состоянии, с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии, с образованием химического соединения между компонентами. Связь между типом диаграммы и свойствами сплава

Тема 6. Железо и его сплавы

Диаграмма состояния «железо-углерод». Компоненты, фазы и структурные составляющие сплавов, их характеристики, условия образования и свойства. Фазовые превращения в сплавах железа с углеродом. Классификация сталей и белых чугунов по структуре.

Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. Классификация и маркировка углеродистых сталей. Понятие о легированных сталях.

Виды, свойства и назначение чугунов. Маркировка чугунов

Тема 7. Термическая обработка стали

Превращения в стали при нагреве и охлаждении. Диаграмма изотермического распада переохлажденного аустенита. Перлитное превращение. Мартенситное превращение. Промежуточное (бейнитное) превращение. Строение и свойства продуктов превращений.

Термическая обработка стали. Закалка, отпуск, отжиг. Их разновидности, изменения структуры и свойств. Выбор режимов обработки. Поверхностная закалка стали. Основы химико-термической обработки (ХТО) стали. Виды ХТО стали

Тема 8. Металлические конструкционные и инструментальные материалы

Углеродистые и легированные конструкционные стали. Классификация по назначению, маркировка, особенности свойств, термическая обработка и применение.

Углеродистые и легированные инструментальные стали.

Углеродистые и легированные инструментальные стали. Классификация по теплостойкости. Быстрорежущие стали. Твердые сплавы. Сверхтвердые инструментальные материалы.

Тема 9. Цветные металлы и сплавы

Медь и сплавы меди. Алюминий и его сплавы. Титан и сплавы титана. Антифрикционные металлические сплавы.

Тема 10. Неметаллические конструкционные материалы

Пластические массы. Термореактивные и термопластические пластмассы. Их разновидности и особенности свойств.

Керамические материалы. Особенности свойств и применение в технике. Композиционные материалы. Понятие о наноматериалах.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

Освоение курса Материаловедение предполагает использование как традиционных, так и инновационных образовательных технологий, а также настоятельно требует рационального их сочетания. Традиционные образовательные технологии подразумевают использование в учебном процессе таких методов работ, как лекция, практические занятия.

Новые информационные технологии в формировании компетентного подхода, комплексности знаний и умений, могут быть реализованы в курсе посредством использования мультимедийных программ, включающих фото-, аудио- и видеоматериалы. Использование новых технологий способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся.

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. Лекционные занятия проводятся в форме лекций с использованием презентаций и видео роликов. Презентации лекций содержат большое количество графических материалов.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

Семинарские (практические занятия) представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в накопленную оценку.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Одним из основных видов деятельности студента является самостоятельная работа, которая включает в себя изучение лекционного материала, учебников и учебных пособий, первоисточников, подготовку сообщений, выступления на групповых занятиях, выполнение заданий преподавателя.

На самостоятельную работу выносятся следующие виды деятельности:

- проработка лекций и подготовка к практическим занятиям;
- чтение конспекта лекций (презентаций лекций), профессиональной литературы, периодических изданий;
- выполнение командных/индивидуальных заданий/

Таким образом, самостоятельная работа студентов проводится в форме изучения отдельных теоретических вопросов по предлагаемой литературе, самостоятельного решения проблем с дальнейшим их разбором или обсуждением на аудиторных занятиях. Во время самостоятельной

подготовки обучающиеся обеспечены доступом к базам данных и библиотечным фондам и доступом к сети

Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Тема 1. Классификация и структура материалов	3	чтение литературы, подготовка к учебной дискуссии
Тема 2. Механические свойства металлов	4	чтение литературы, подготовка к учебной дискуссии
Тема 3. Деформация и разрушение металлов	4	чтение литературы, подготовка к учебной дискуссии
Тема 4. Формирование структуры металлов при кристаллизации	4	чтение литературы, подготовка к учебной дискуссии
Тема 5. Структура и свойства сплавов	4	чтение литературы, подготовка к учебной дискуссии
Тема 6. Железо и его сплавы	4	чтение литературы, подготовка к учебной дискуссии
Тема 7. Термическая обработка стали	4	чтение литературы, подготовка к учебной дискуссии
Тема 8. Металлические конструкционные и инструментальные материалы	3	чтение литературы, подготовка к учебной дискуссии
Тема 9. Цветные металлы и сплавы	3	чтение литературы, подготовка к учебной дискуссии
Тема 10. Неметаллические конструкционные материалы	3	чтение литературы, подготовка к учебной дискуссии

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно

В рамках самостоятельной работы студенты выполняют индивидуальные/групповые расчетные задания. Данные задания предполагают работу по расчету и проектированию машин и механизмов. Результатом данной работы является письменный отчет по расчетно-графической работе в виде электронной презентации (файл), подготовленная исполнителем в формате ppt/pptx или pdf. Данная презентация содержит как исходные данные, так и проведенные инженерные расчеты, а также графическую часть.

Выполненное задание представляется преподавателю через систему moodle.asu.edu.ru в установленные сроки.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

В целях реализации компетентного подхода предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.

В ходе изучения дисциплин используются как традиционные (семинары, практические занятия и т.д.); так и инновационные технологии, активные и интерактивные методы (разбор практических ситуаций, командные задания и т.д.). Интерактивные формы проведения занятий предполагают обучение в сотрудничестве. Все участники образовательного процесса (преподаватель и студенты) взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, совместно решают проблемы, моделируют ситуации. Целью использования интерактивных форм проведения занятий является погружение студентов в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем. Интерактивные формы проведения занятий могут быть использованы при проведении семинарских занятий, при самостоятельной работе студентов. В рамках учебного курса предусмотрены следующие формы:

- учебная дискуссия;
- выполнение индивидуальных заданий, включающий подготовку презентаций по темам расчетно-графических задач;
- выполнение курсовой работы.

Таблица 5. Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Тема 1. Классификация и структура материалов	Лекция-диалог	выполнение практических заданий	Не предусмотрено
Тема 2. Механические свойства металлов	Лекция-диалог	выполнение практических заданий	Не предусмотрено
Тема 3. Деформация и разрушение металлов	Лекция-диалог	выполнение практических заданий	Не предусмотрено
Тема 4. Формирование структуры металлов при кристаллизации	Лекция-диалог	выполнение практических заданий	Не предусмотрено
Тема 5. Структура и свойства сплавов	Лекция-диалог	выполнение практических заданий	Не предусмотрено
Тема 6. Железо и его сплавы	Лекция-диалог	выполнение практических заданий	Не предусмотрено
Тема 7. Термическая обработка стали	Лекция-диалог	выполнение практических заданий	Не предусмотрено
Тема 8. Металлические конструкционные и инструментальные материалы	Лекция-диалог	выполнение практических заданий	Не предусмотрено

Тема 9. Цветные металлы и сплавы	Лекция-диалог	выполнение практических заданий	Не предусмотрено
Тема 10. Неметаллические конструкционные материалы	Лекция-диалог	выполнение практических заданий	Лабораторная работа

6.2. Информационные технологии

При изучении дисциплины «Соппротивление материалов» используются:

1. Образовательный портал ФГБОУ ВО «АГУ» moodle.asu.edu.ru.
2. Возможности Интернета в учебном процессе
3. Возможностей электронной почты преподавателя.
4. Электронные библиотечные системы.

Помимо системы Moodle у студентов есть возможность обратиться к преподавателю с вопросом и получить консультацию посредством электронной почты.

Для самостоятельной работы студентов предоставляется доступ к Электронной библиотечной системе ЭБС "Консультант студента" на <http://www.studentlibrary.ru>. Данная электронно-библиотечная система обеспечивает широкий законный доступ из любой точки подключения к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям новых ФГОС ВО

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
Scilab	Пакет прикладных математических программ
KOMPAS-3D V13	Создание трёхмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

<i>Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем</i>
<p>Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС» http://dlib.eastview.com <i>Имя пользователя: AstrGU</i> <i>Пароль: AstrGU</i></p>
<p>Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов www.polpred.com</p>
<p>Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем» https://library.asu.edu.ru/catalog/</p>
<p>Электронный каталог «Научные журналы АГУ» https://journal.asu.edu.ru/</p>
<p>Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. http://mars.arbicon.ru</p>
<p>Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. http://www.consultant.ru</p>

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Материаловедение» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем

Таблица 6. Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Тема 1. Классификация и структура материалов	ОПК-5, ОПК-7	1. Вопросы для собеседования
Тема 2. Механические свойства металлов	ОПК-5, ОПК-7	1. Вопросы для собеседования
Тема 3. Деформация и разрушение металлов	ОПК-5, ОПК-7	1. Вопросы для собеседования
Тема 4. Формирование структуры металлов при кристаллизации	ОПК-5, ОПК-7	2. Практическое задание для групповой работы

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Тема 5. Структура и свойства сплавов	ОПК-5, ОПК-7	1. Вопросы для собеседования
Тема 6. Железо и его сплавы	ОПК-5, ОПК-7	1. Вопросы для собеседования
Тема 7. Термическая обработка стали	ОПК-5, ОПК-7	2. Практическое задание для индивидуальной работы
Тема 8. Металлические конструкционные и инструментальные материалы	ОПК-5, ОПК-7	1. Вопросы для собеседования
Тема 9. Цветные металлы и сплавы	ОПК-5, ОПК-7	2. Практическое задание для индивидуальной работы
Тема 10. Неметаллические конструкционные материалы	ОПК-5, ОПК-7	1. Вопросы для собеседования

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие типы контроля:

- Экзамен (индивидуальное собеседование со студентом по разработанным вопросам)

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются следующие типы контроля:

- расчетно-графическая работа.

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7. Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8. Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5	демонстрирует способность применять знание теоретического материала

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Вопросы для собеседования (устного опроса)

по дисциплине «Материаловедение»

Тема: «Металлы и сплавы»

1. Изобразите кристаллические решетки железа и титана.
2. Перечислите дефекты кристаллического строения материалов.
3. Расскажите, как происходит процесс первичной кристаллизации металлов.
4. Определите, от чего зависит величина зерна в металлах и сплавах.
5. Объясните, что такое вторичная кристаллизация и в каких случаях она протекает в металлических сплавах.
6. Укажите, при каких условиях происходит образование наклепа в металлах.
7. Объясните, что такое наклеп и рекристаллизация.
8. Расскажите, как влияет горячая и холодная пластическая деформация на структуру и свойства металла в готовых изделиях.
9. Перечислите механические свойства материалов, характеризующие их прочность. Приведите расчетные формулы.

10. Приведите расчетные формулы для определения пластичности.

Тема: «Диаграмма состояния железо-углерод»

1. Перечислите однофазные структурные составляющие железоуглеродистых сплавов. Пользуясь диаграммой, укажите предельные концентрации в них углерода.
2. Используя диаграмму состояния системы «железо-углерод», укажите температуру образования двухфазных структурных составляющих и содержание в них углерода.
3. Определите микроструктуру стали У12 при температуре 750° С.
4. Пользуясь диаграммой состояния системы «железо-углерод», определите точки А₁ и А₃ для стали 40.
5. Объясните характер изменения механических свойств стали при увеличении в ней содержания углерода.
6. Укажите причины хладноломкости и красноломкости стали.
7. Расскажите, какую информацию содержат следующие марки стали: СтЗсп, 08, У8, У12А.
8. Расскажите, какую информацию содержат марки следующих чугунов: СЧ20, ВЧ60, КЧ37-12.
9. Укажите влияние хрома, никеля и кремния на свойства стали.
10. Объясните, чем обусловлены высокие антифрикционные свойства чугунов.

11. Дайте сравнительную характеристику сталей и чугунов.

Тема: «Основы металлургического производства.»

1. Изобразите схематический цикл термической обработки и укажите его основные элементы.
2. Приведите классификацию видов термической обработки.
3. Объясните сущность фазовых превращений в отожженной и закаленной стали при нагреве до аустенитного состояния.
4. Расскажите, в чем заключаются превращения в стали при охлаждении. Определите особенности мартенситного превращения.
5. Изобразите диаграмму изотермического превращения аустенита для стали У8. Укажите критическую скорость охлаждения. 12
6. Опишите свойства продуктов перлитного превращения и мартенсита.
7. Укажите назначение основных видов термической обработки.
8. Объясните сущность поверхностной закалки токами высокой частоты.
9. Перечислите стали, применяемые для цементации и азотирования.
10. Укажите назначение цементации и азотирования.

Тема: «Неметаллические материалы и композиционные материалы»

1. Определите, что такое пластмасса.
2. Объясните поведение пластмасс при повышении температуры.
3. Укажите, какие вещества в производстве пластмасс применяются в качестве связующих, наполнителей, пластификаторов, красителей.
4. Укажите применение натуральных и синтетических смол.
5. Перечислите, какие детали изготавливают из слоистых пластиков.
6. Объясните, что представляют собой эластомеры.
7. Укажите состав и свойства резин.
8. Укажите основные наполнители при составлении красок.
9. Определите основные элементы, входящие в состав масляных и эмалевых красок.
10. Объясните, в чем заключается сравнительная оценка свойств лакокрасочных покрытий.
11. Объясните, какие преимущества имеют клеевые соединения по сравнению с другими видами соединений.
12. Укажите состав клеев. Приведите классификацию клеев.
13. Перечислите основные прокладочные материалы.

Задания к индивидуальной работе

Вариант 1

1. Вычертите диаграмму состояния системы свинец – олово. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях. Укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния. Определите количественное соотношение фаз и их химический состав в середине температурного интервала первичной кристаллизации сплава с 10% Sn (Приложение А).
2. Вычертите диаграмму состояния железо – карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения для сплава, содержащего 5,0% С. Схематически изобразите микроструктуру этого сплава при комнатной температуре (Приложение Б).
3. Назначьте режим закалки и отпуска шабера, изготовленного из стали У7. Приведите график термической обработки и структуру после закалки и после отпуска. Опишите, как изменятся свойства стали после отпуска.
4. Расшифруйте марочный состав сталей и классифицируйте их по назначению: Ст0; 08кп; А12; 10ХСНД; ШХ4; У7; 9ХВГ; Р18. В каких из этих сталей малое содержание углерода? Укажите, какие из приведенных сталей относятся к низколегированным. Расшифруйте марки чугунов и укажите вид графита: СЧ15; ВЧ35; КЧ30-6.
5. Расшифруйте марочный состав цветных сплавов АМц; АК7; Д1; Л96;

ЛО90-1; БрОФ6,5-0,4; БрО17Ц4С4; Б88. Какая из указанных латуней имеет название «морская латунь», «томпак»? Опишите влияние цинка на свойства латуней.

Вариант 2

1. Вычертите диаграмму состояния системы алюминий – германий. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях. Укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния. Определите количественное соотношение фаз и их химический состав в середине температурного интервала первичной кристаллизации сплава с 10% Ge (Приложение А).

2. Вычертите диаграмму состояния железо – карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения для сплава, содержащего 4,3% С. Схематически изобразите микроструктуру этого сплава при комнатной температуре (Приложение Б). 25

3. Назначьте режим закалки и отпуска вала, изготовленного из стали 45. Приведите график термической обработки и структуру после закалки и после отпуска. Опишите, как изменятся свойства стали после отпуска.

4. Расшифруйте марочный состав сталей и классифицируйте их по назначению: Ст1кп; 10; А20; 15ХСНД; ШХ6; У8; 7ХГ2ВМФ; Р9К5. Опишите влияние добавок хрома на свойства стали. Расшифруйте марки чугунов и укажите вид графита: СЧ25; ВЧ40; КЧ33-8.

5. Расшифруйте марочный состав цветных сплавов АМг0,5; АК9; Д6;

Л90; ЛЦ14К3С3; БрОФ6,5-0,15; БрО8Н4Ц2; Б83. Укажите области применения указанных марок. Какие из них могут быть использованы в качестве антифрикционных материалов? Опишите влияние олова на свойства бронз.

Вариант 3

1. Вычертите диаграмму состояния системы алюминий – кремний. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях. Укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния. Определите количественное соотношение фаз и их химический состав в середине температурного интервала первичной кристаллизации сплава с 10% Si (Приложение А).

2. Вычертите диаграмму состояния железо – карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения для сплава, содержащего 1,0% С. Схематически изобразите микроструктуру этого сплава при комнатной температуре (Приложение Б).

3. Назначьте режим термической обработки шестерни, изготовленной из стали 60. Приведите график термической обработки и структуру после закалки и после отпуска. Опишите, как изменятся свойства стали после отпуска.

4. Расшифруйте марочный состав сталей и классифицируйте их по назначению: Ст1пс; 15; А30; 18ХГТ; ШХ9; У9; 5Х2МНФ; Р6М5. Укажите их применение. Расшифруйте марки чугунов и укажите вид графита: СЧ30; ВЧ45; КЧ35-10.

5. Расшифруйте марочный состав цветных сплавов АМг1; АК12; Д16; Л85; ЛЦ23А6Ж3Мц2; БрОФ7-0,2; БрО6Ц6С3; Б83С. Сформулируйте основные требования, предъявляемые к антифрикционным материалам. Укажите области их применения.

Вариант 4

1. Вычертите диаграмму состояния системы медь – серебро. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях. Укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния. Определите количественное соотношение фаз и их химический состав в середине температурного интервала первичной кристаллизации сплава с 10% Ag (Приложение А).

2. Вычертите диаграмму состояния железо – карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения для сплава, содержащего 3,0% С. Схематически изобразите микроструктуру этого сплава при комнатной температуре (Приложение Б).

3. Назначьте режим термической обработки пружины, изготовленной из стали 75. Приведите график термической обработки и структуру после закалки и после отпуска. Опишите, как изменятся свойства стали после отпуска.

4. Расшифруйте марочный состав сталей и классифицируйте их по назначению: Ст1сп; 20; А40Г; 20ХГР; ШХ10; У10; 4Х3ВМФ; Р6М3. Укажите их применение. Расшифруйте марки чугунов и укажите вид графита: СЧ35; ВЧ50; КЧ37-12.

5. Расшифруйте марочный состав цветных сплавов АМг1,5; АК5М2; Д18; Л80; ЛЦ30А3; БрОФ8-0,3; БрО8Ц4; Б16. Опишите природу упрочнения при старении дюралюмина.

Вариант 5

1. Вычертите диаграмму состояния системы висмут – сурьма. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях. Укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния. Определите количественное соотношение фаз и их химический состав в середине температурного интервала первичной кристаллизации сплава с 10% Sb (Приложение А).

2. Вычертите диаграмму состояния железо – карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения для сплава, содержащего 0,8% С. Схематически изобразите микроструктуру этого сплава при комнатной температуре (Приложение Б).

3. Назначьте режим термической обработки резца, изготовленного из стали У12. Приведите график термической обработки и структуру после закалки и после отпуска. Опишите, как изменятся свойства стали после отпуска.

4. Расшифруйте марочный состав сталей и классифицируйте их по назначению: Ст2кп; 25; А12; 25ХГТ; ШХ8; У11; ХВСГФ; Р6М5К5. Опишите процесс получения ковкого чугуна. Какие из этих сталей относятся к низколегированным? Какие относятся к высоколегированным?

Расшифруйте марки чугунов и укажите вид графита: СЧ15; ВЧ60; КЧ45-7. Укажите области применения ковкого, серого и высокопрочного чугуна в судостроении.

5. Расшифруйте марочный состав цветных сплавов АМг2; АК7М2; Д19; Л75; ЛЦ40АЖ; БрОФ4-0,25; БрО3,5Ц7С5; БН. Укажите свойства стеклопластиков и приведите примеры их использования.

Вариант 6

1. Вычертите диаграмму состояния системы медь – никель. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях. Укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния. Определите количественное соотношение фаз и их химический состав в середине температурного интервала первичной кристаллизации сплава с 10% Ni (Приложение А).

2. Вычертите диаграмму состояния железо – карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения для сплава, содержащего 0,4% С. Схематически изобразите микроструктуру этого сплава при комнатной температуре (Приложение Б).

3. Назначьте режим закалки и отпуска оси, изготовленной из стали 40. Приведите график термической обработки и структуру после закалки и после отпуска. Опишите, как изменятся свойства стали после отпуска.

4. Расшифруйте марочный состав сталей и классифицируйте их по назначению: Ст2пс; 30; А20; 25ХГМ; ШХ15; У12; 9Х5ВФ; Р18Ф2. В каких из этих сталей малое содержание углерода? Какие относятся к низколегированным? Расшифруйте марки чугунов и укажите вид графита: СЧ25; ВЧ80; КЧ60-3.

5. Расшифруйте марочный состав цветных сплавов АМг2,5; АК7Ц9; Д1; Л90; ЛО70-1; БрОЦ4-3; БрО5Ц5С5; БС6. Какая из указанных латуней имеет название «томпак»? Опишите влияние цинка на свойства латуней. Опишите термопластичные пластмассы, их особенности и область применения.

Вариант 7

1. Вычертите диаграмму состояния системы кадмий – цинк. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях. Укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния. Определите количественное соотношение фаз и их химический состав в середине температурного интервала первичной кристаллизации сплава с 10% Zn (Приложение А).

2. Вычертите диаграмму состояния железо – карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения для сплава, содержащего 1,3% С. Схематически изобразите микроструктуру этого сплава при комнатной температуре (Приложение Б).

3. Назначьте режим закалки и отпуска молотка, изготовленного из стали 50. Приведите график термической обработки и структуру после закалки и после отпуска. Опишите, как изменятся свойства стали после отпуска. 28

4. Расшифруйте марочный состав сталей и классифицируйте их по назначению: Ст2сп; 35; А30; 30ХГТ; ШХ4; У13; 9Г2Ф; Р18Ф2К8М.

Расшифруйте марки чугунов и укажите вид графита: СЧ30; ВЧ100; КЧ80-1,5.

5. Расшифруйте марочный состав цветных сплавов АМг3; АК7; Д6; Л68; ЛЦ35Н2ЖА; БрОЦС4-4-2,5; БрО4Ц4С17; БКА. Укажите области применения указанных марок. Опишите термореактивные пластмассы, их особенности и область применения.

Вариант 8

1. Вычертите диаграмму состояния системы алюминий – медь. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях. Укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния. Определите количественное соотношение фаз и их химический состав в середине температурного интервала первичной кристаллизации сплава с 10% Cu (Приложение А).

2. Вычертите диаграмму состояния железо – карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения для сплава, содержащего 2,2% С. Схематически изобразите микроструктуру этого сплава при комнатной температуре (Приложение Б).

3. Назначьте режим закалки и отпуска зубила, изготовленного из стали У8. Приведите график термической обработки и структуру после закалки и после отпуска. Опишите, как изменятся свойства стали после отпуска.

4. Расшифруйте марочный состав сталей и классифицируйте их по назначению: Ст3кп; 40; А40Г; 12ХНЗА; ШХ15СГ; У7А; 9Г2Ф; Р9К5. Расшифруйте марки чугунов и укажите вид графита: СЧ35; ВЧ35; КЧ30-6.

5. Расшифруйте марочный состав цветных сплавов АМг3,5; АК9; Д16; Л66; ЛЦ40С; БрОЦС4-4-4; БрО16С5; Б88. Сформулируйте основные требования, предъявляемые к антифрикционным материалам. Укажите области их применения. Опишите основные свойства и область применения корундовой керамики.

Вариант 9

1. Вычертите диаграмму состояния системы свинец – сурьма. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях. Укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния. Определите количественное соотношение фаз и их химический состав в середине температурного интервала первичной кристаллизации сплава с 10% Sb (Приложение А).

2. Вычертите диаграмму состояния железо – карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения для сплава, содержащего 5,5% С. Схематически изобразите микроструктуру этого сплава при комнатной температуре (Приложение Б).

3. Назначьте режим закалки и отпуска напильника, изготовленного из стали У13. Приведите график термической обработки и структуру после закалки и после отпуска. Опишите, как изменятся свойства стали после отпуска.

4. Расшифруйте марочный состав сталей и классифицируйте их по назначению: СтЗпс; 45; А12; 12Х2Н4А; ШХ4; У8А; Х6ВФ; Р10К5Ф5. Расшифруйте марки чугунов и укажите вид графита: СЧ15; ВЧ40; КЧ33-8.

5. Расшифруйте марочный состав цветных сплавов АМг4; АК12; Д18; Л63; ЛЦ36Мц2О2С2; БрОС10-15; БрС30; Б83. Опишите, каким способом производится упрочнение сплава АМг и объясните природу упрочнения. Опишите строение, особенности и область применения композиционных материалов.

Вариант 10

1. Вычертите диаграмму состояния системы олово – цинк. Опишите взаимодействие компонентов в жидком и твердом состояниях. Укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы состояния. Определите количественное соотношение фаз и их химический состав в середине температурного интервала первичной кристаллизации сплава с 10% Zn (Приложение А).

2. Вычертите диаграмму состояния железо – карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения для сплава, содержащего 0,012% С. Схематически изобразите микроструктуру этого сплава при комнатной температуре (Приложение Б).

3. Назначьте режим закалки и отпуска шатуна, изготовленного из стали 45. Приведите график термической обработки и структуру после закалки и после отпуска. Опишите, как изменятся свойства стали после отпуска.

4. Расшифруйте марочный состав сталей и классифицируйте их по назначению: СтЗсп; 50; А20; 15ХГН2ТА; ШХ6; У9А; 9ХС; Р6М5Ф3.

Расшифруйте марки чугунов и укажите вид графита: СЧ25; ВЧ45; КЧ35-10.

5. Расшифруйте марочный состав цветных сплавов АМг4,5; АК5М2; Д19; Л60; ЛЦ40Мц1,5; БрАЖ9-4; БрОЗЦ12С5; Б83С. Опишите состав, свойства и область применения клеевых материалов.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Диаграммы состояния двойных систем

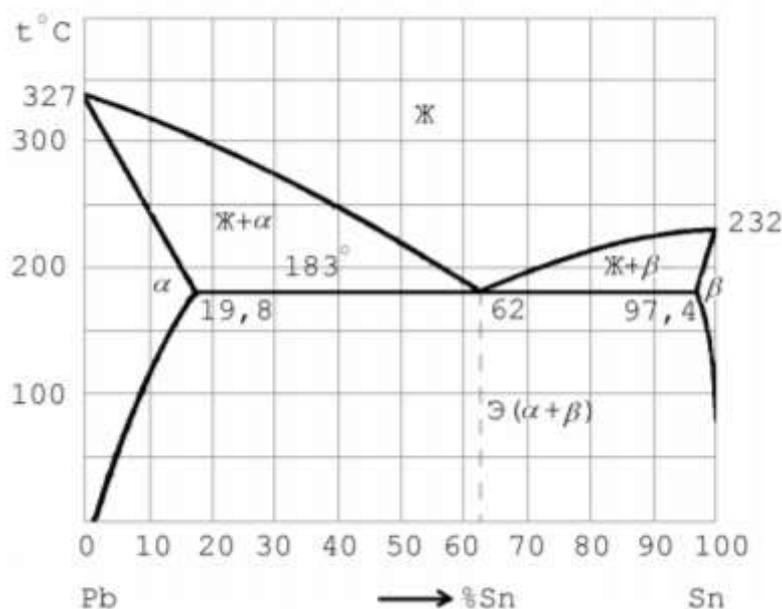


Рис.1. Диаграмма состояния системы Pb – Sn

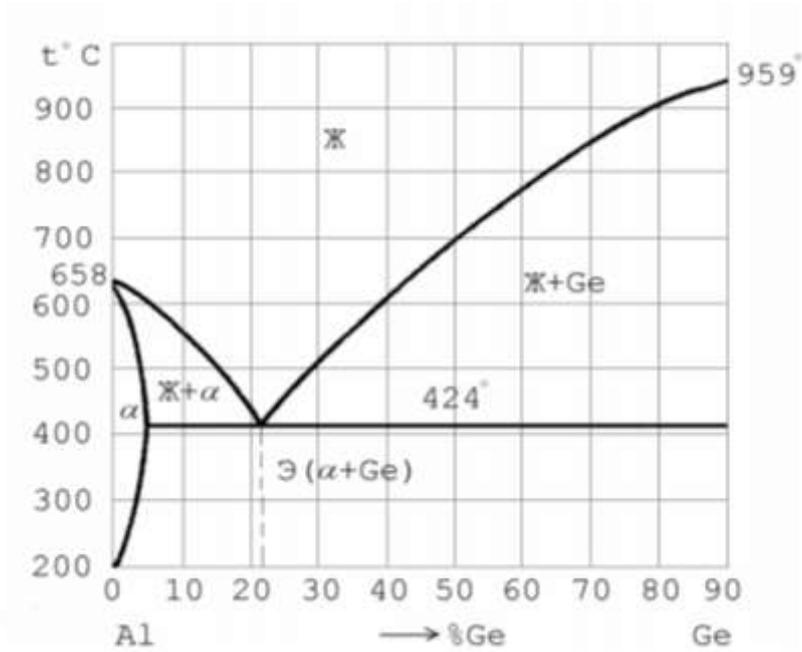


Рис. 2. Диаграмма состояния системы Al – Ge

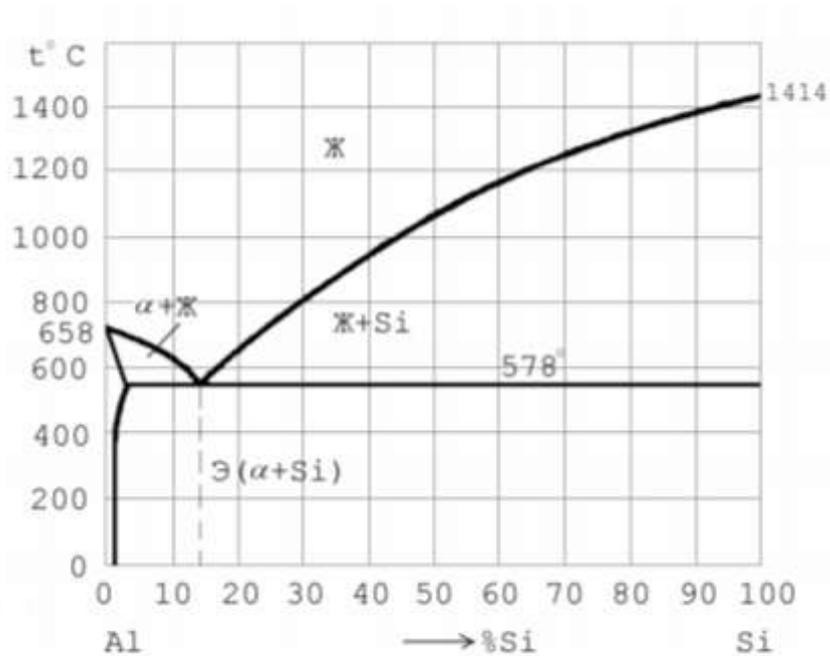


Рис.3. Диаграмма состояния системы Al – Si

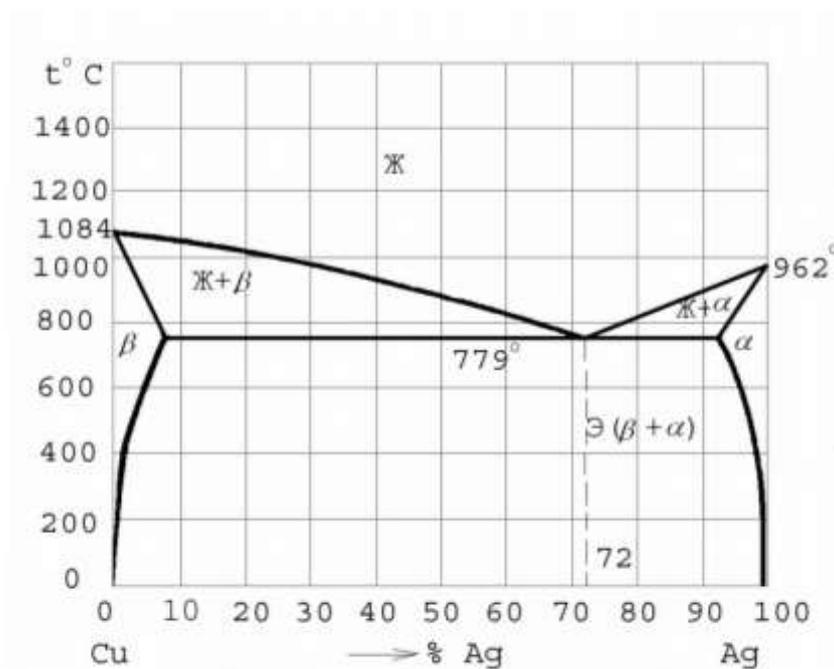


Рис.4. Диаграмма состояния системы Cu – Ag

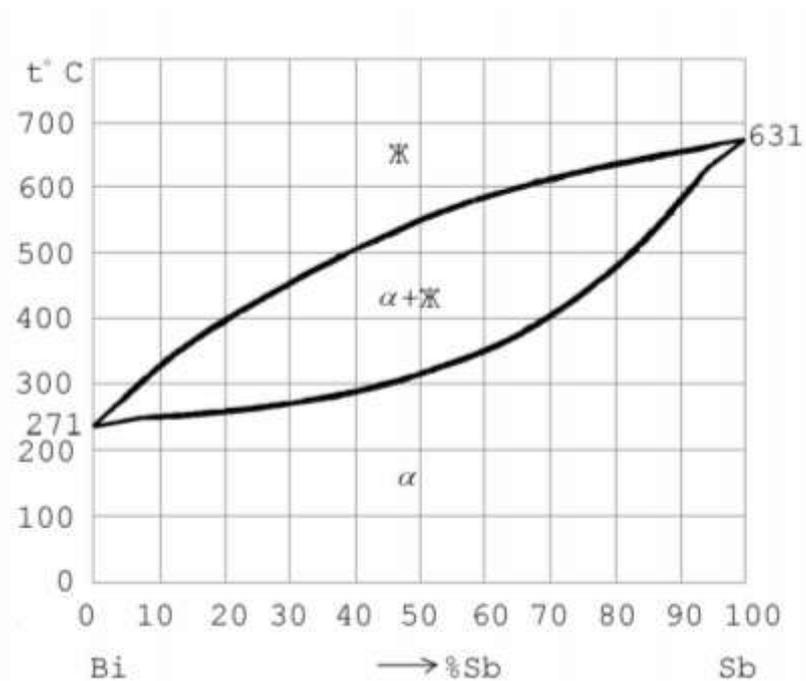


Рис.5. Диаграмма состояния системы Bi – Sb

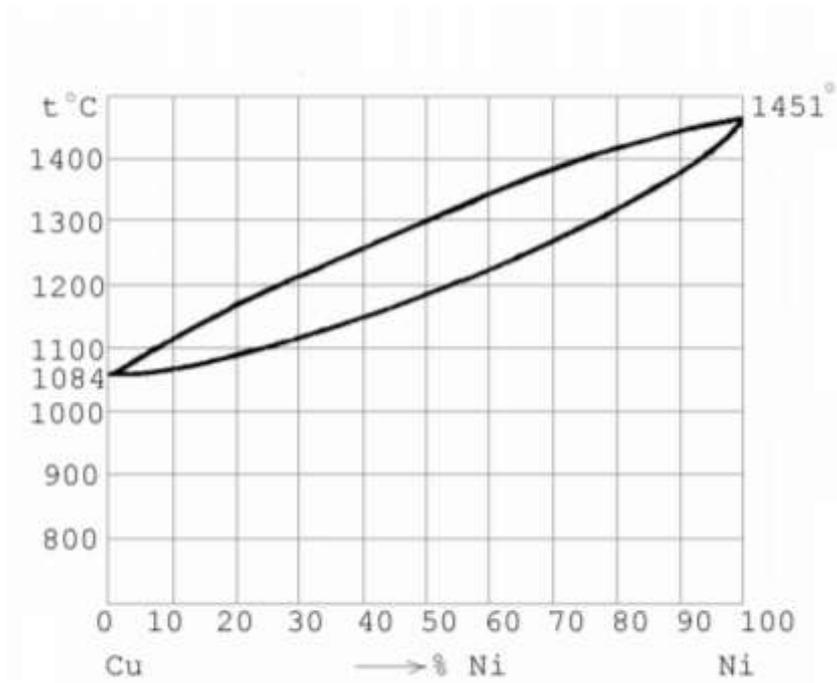


Рис.6. Диаграмма состояния системы Cu – Ni

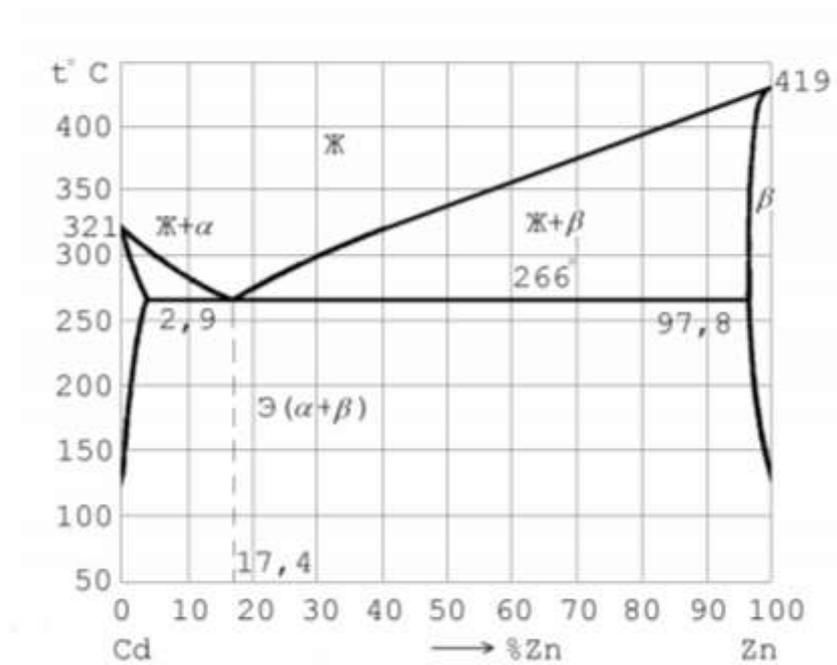


Рис.7. Диаграмма состояния системы Cd – Zn

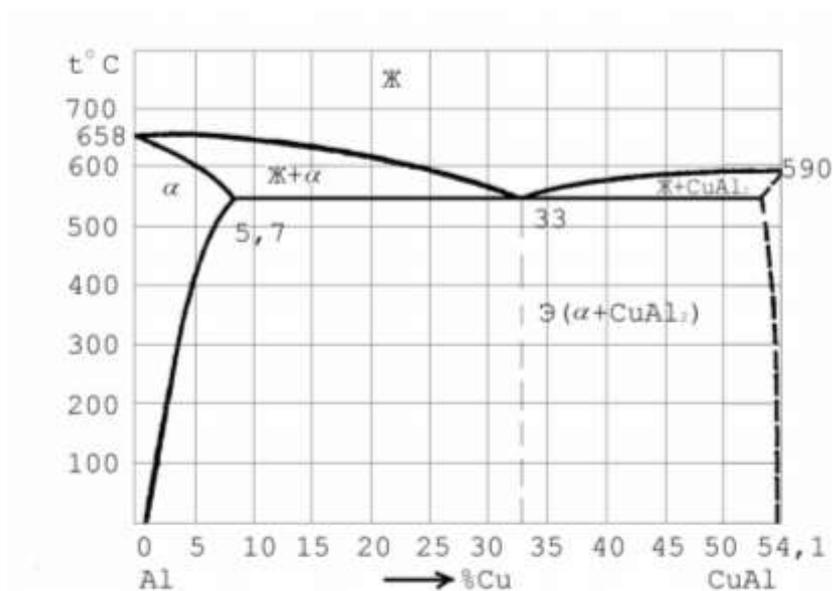
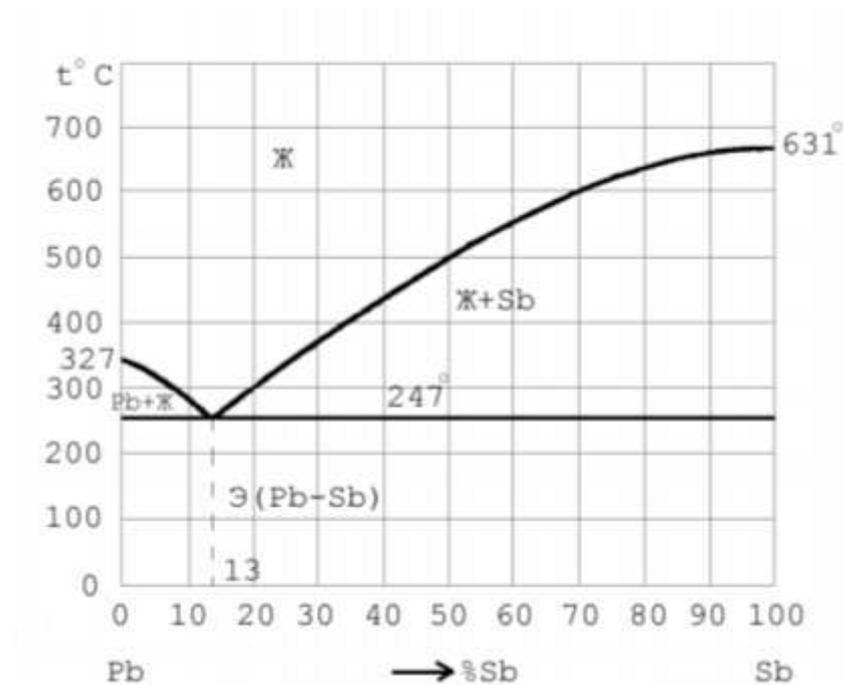
Рис.8. Диаграмма состояния системы Al – CuAl₂

Рис.9. Диаграмма состояния системы Pb – Sb

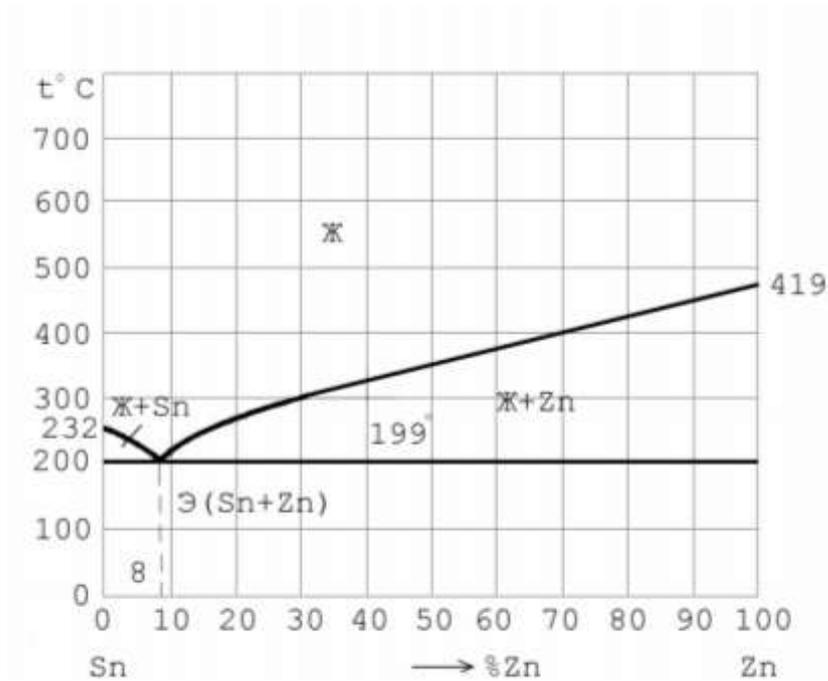


Рис.10. Диаграмма состояния системы Sn – Zn

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Диаграмма состояния системы железо-цементит

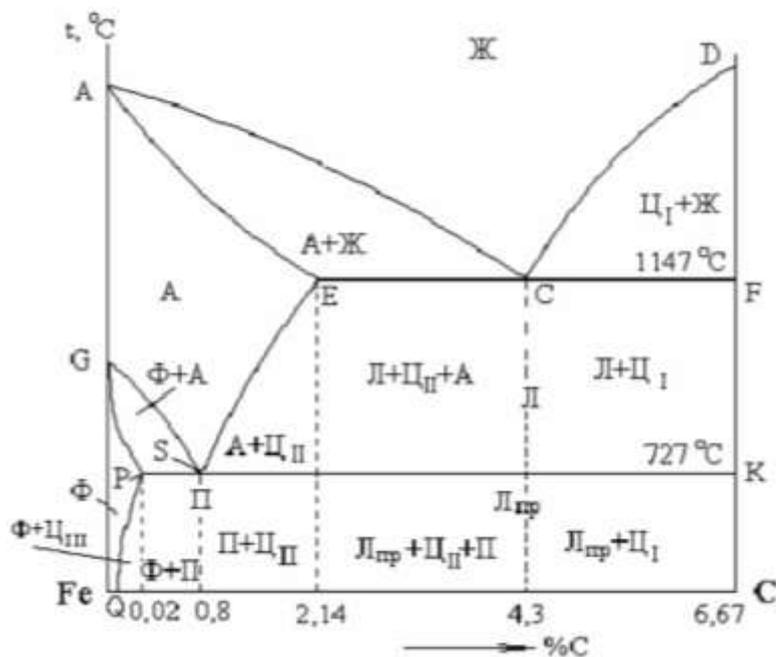


Рис. 11. Диаграмма состояния системы Fe – Fe₃C

Темы рефератов

1. Инновационные способы сварки.
2. Инновационные методы обработки металлов.

3. Новые инструментальные материалы.
4. Эффект памяти формы у металлов, его применение в технике.
5. Дамасская сталь с точки зрения современной науки.
6. Последние направления в термической обработке стали.
7. Изменение в классификации и маркировки сталей в связи с созданием 8. новых материалов.
8. Новые латуни, их применение.

Вопросы к зачету

1. Общие свойства металлов.
2. Атомно-кристаллическая структура металлов.
3. Строение реальных кристаллов металлов.
4. Первичная кристаллизация металлов
5. Полиморфные превращения.
6. Механические свойства материалов.
7. Компоненты и фазы в системе железо-углерод.
8. Диаграмма состояния железо-углерод.
9. Термическая обработка. Отжиг первого рода.
10. Отжиг второго рода.
11. Закалка.
12. Отпуск.
13. Общая характеристика процессов химико-термической обработки стали.
14. Цементация стали.
15. Азотирование стали.
16. Цианирование и нитроцементация стали.
17. Углеродистые и легированные конструкционные стали.
18. Жаропрочные конструкционные стали и сплавы.
19. Инструментальные стали.
20. Чугуны.
21. Сплавы на основе меди и титана.
22. Сплавы на основе магния и алюминия.
23. Понятие о неметаллических материалах и классификация полимеров.
24. Резиновые материалы.
25. Клеящие материалы.
26. Лакокрасочные материалы.
27. Древесные материалы.
28. Неорганические материалы.

Таблица 9. Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
<i>ОПК-5. Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил;</i>				
1.	Задание закрытого типа	С точки зрения их внутреннего строения, свойства металлов зависят от: 1. химического состава	2	1 мин.

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		2. типа кристаллической решетки. 3. количества компонентов 4. температуры		
1		От степени переохлаждения металла при кристаллизации размер зерен зависит от: 1. Чем больше степень переохлаждения, тем крупнее зерно. 2. Размер зерна не зависит от степени переохлаждения. 3. Чем больше степень переохлаждения, тем мельче зерно. 4. Зависимость неоднозначна: с увеличением переохлаждения зерно одних металлов растет, других - уменьшается.	3	1 мин.
3		Процесс кристаллизации металла или сплава-это: 1. переход из твердого состояния в жидкое; 2. переход из твердого состояния в газообразное; 3. переход в аморфное состояние; 4. переход из жидкого состояния в твердое с образованием кристаллической структуры	4	1 мин.
4		Макроскопический анализ материалов позволяет определить: 1. химический состав 2. механические свойства 3. форму и размер зерен 4. макродефекты	4	1 мин.
5		Прочность – это способность материала: 1. Сопrotивляться действию внешних сил без разрушения 2. Восстанавливать первоначальную форму после снятия нагрузки	1	1 мин.

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		3. Сопrotивляться проникновению более твердого материала 4. способность материала изменять свою форму под действием внешней нагрузки и восстанавливать ее после снятия		
6	Задание открытого типа	Упругость – это: 1. способность материала выдерживать нагрузки не разрушаясь 2. способность материала изменять свою форму при приложении внешних нагрузок не разрушаясь 3. способность материала изменять свою форму под действием внешней нагрузки и восстанавливать ее после снятия 4. Сопrotивляться проникновению более твердого материала	3	1 мин.
7		Мерой внутренних сил, возникающих в материале под влиянием внешних воздействий является: 1. деформация; 2. напряжение; 3. наклеп; 4. твердость	2	1 мин.
8		Свойство материалов сопротивляться разрушению называется: 1. плотность 2. прочность 3. деформирование 4. упругость	2	1 мин.
9		Механическим свойством является: 1. жидкотекучесть 2. теплопроводность 3. твердость 4. свариваемость	3	1 мин.

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
10		<p>Пластичность- это...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Температура, при которой металл полностью переходит из твердого состояния в жидкое. 2. Способность металла, не разрушаясь, изменять форму под действием нагрузки и сохранять измененную форму после того, как нагрузка будет снята. 3. Свойство металла, характеризующее способность его подвергаться обработке резанием. 4. Способность металла или сплава в расплавленном состоянии заполнять литейную форму. 	2	1 мин.

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля).

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

По итогам каждого семестра в рамках действующей балльно-рейтинговой системы студент может получить от нуля до ста баллов, либо быть отмеченным как не явившийся на экзамен (зачёт) в случае неявки. Соотнесение итогового балла и итоговой отметки выглядит следующим образом:

Текущий контроль — выполнение расчетных заданий, представление отчетов по расчетно-графическому заданию, письменные ответы на вопросы/тестирование (вклад в итоговую оценку – 60%).

Таблица 10. Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий/баллы	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
3 семестр				
Основной блок				
	Расчетно-графическая работа	3/30	90	
	Тестирование	1/4	4	
	Всего		94	
Блок бонусов				

	Отсутствие пропусков (лекций, практических занятий)		2	
	Активная работа на занятиях		2	
	Своевременное выполнение заданий		2	
	Всего		6	
	Итого		100	
4 семестр				
Основной блок				
	Расчетно-графическая работа	4/15	60	
	Всего		60	
	Экзамен	1	40	
	Итого		100	

Система штрафов

Показатель	Баллы
Опоздание (два и более)	-2
Не готов к практическому занятию	-2
Нарушение дисциплины	-2
Пропуски лекций без уважительных причин (за одну лекцию)	-2
Пропуски практических занятий без уважительных причин (за одно занятие)	-2
Не своевременное выполнение задания	-2
Нарушение техники безопасности	-1

При пересдаче экзамена (зачета) из рейтингового балла студента вычитается:

- первая пересдача – 5 баллов
- вторая пересдача – 10 баллов

Таблица 12. Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено
Ниже 60		

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1 Основная литература

1. Ржевская, С.В. Материаловедение : доп. М-вом образования РФ в качестве учеб. для вузов. - изд. 4-е ; перераб. и доп. - М. : Логос, 2004. - 424 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 5-94010-307-3: 2 экз
2. Ржевская, С.В., ред. . Материаловедение : Практикум / Ржевская С.В. [и др.]; Под ред. С.В. Ржевской. - М. : Логос, 2004. - 272 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 5-94010-306-5: 1 экз
3. Лахтин, Ю.М. Материаловедение : доп. Гос. комитетом СССР по народ. образованию в качестве учеб. для вузов. - 5-е изд. ; стер. - М. : Альянс, 2009. - 528 с. : ил. - ISBN 978-5-903034-66-6: 10 экз
4. Солнцев, Ю. П. Материаловедение : учебник для вузов / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин ; под редакцией Ю. П. Солнцева. — 7-е изд. — Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2020. — 783 с. — ISBN 078-5-93808-345-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/97813>
5. Материаловедение. Конструкционные и электротехнические материалы. Материалы и элементы электронной техники . Практикум к лабораторным работам [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / Новиков И.Л. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2010. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778214798.html>
6. Материаловедение: неметаллические и композиционные материалы: курс лекций [Электронный ресурс] / Е.А. Шуваева, А.С. Перминов - М. : МИСиС, 2013. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876236869.html>
7. Материаловедение спецсплавов: Коррозионностойкие материалы [Электронный ресурс] / Крупин Ю.А., Филиппова В.Б. - М. : МИСиС, 2008. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/2227-8397-2008-05.html>
8. Материаловедение и технологии конструкционных материалов : учебник / О. А. Масанский, В. С. Казаков, А. М. Токмин [и др.]. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2019. — 336 с. — ISBN 978-5-7638-4096-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/99992.html>
9. Мурадов, А. Д. Современное материаловедение и методология выбора материалов : учебно-методическое пособие / А. Д. Мурадов, К. М. Мукашев, Г. Ш. Яр-Мухамедова. — Алматы : Казахский национальный университет им. аль-Фараби, 2017. — 128 с. — ISBN 978-601-04-3142-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/93766.html>
10. Материаловедение [Электронный ресурс] : Учебник для вузов / Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И. - Изд. 4-е, перераб. и доп. - СПб. : ХИМИЗДАТ, 2006. - <http://old.studentlibrary.ru/book/ISBN5938081319.html>
11. Материаловедение. Применение и выбор материалов [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Солнцев Ю.П., Борзенко Е.И., Вологжанина С.А. - СПб. : ХИМИЗДАТ, 2007. - <http://old.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938081406.html>

8.2 Дополнительная литература:

1. Материаловедение специальных отраслей машиностроения [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Солнцев Ю.П., Пирайнен В.Ю., Вологжанина С.А. - СПб. : ХИМИЗДАТ, 2007. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938081437.html>
2. Курс материаловедения в вопросах и ответах: учебное пособие. [Электронный ресурс]: учебное пособие / Богодухов С.И., Синюхин А.В., Козик Е.С. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Машиностроение, 2010. - <http://old.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942755300.html>

8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины:

1. **Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента».** Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований.

www.studentlibrary.ru. *Регистрация с компьютеров университета*

2. **Электронная библиотечная система IPRbooks.**

www.iprbookshop.ru

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для проведения занятий по дисциплине необходима аудитория, оборудованная учебной мебелью, мультимедийной техникой с возможностью презентации обучающих материалов, средствами наглядного представления учебных материалов, виртуальными учебными комплексами; программное обеспечение; зал самостоятельной работы, оборудованный компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет.

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые

технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).