



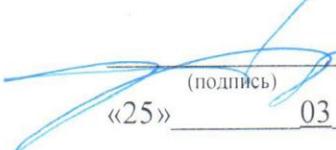
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

**ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) Л.Б. Леонтьев  
«25» \_\_\_\_\_ 03 \_\_\_\_\_ 2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор департамента  
Промышленной безопасности

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) А.В. Гридасов  
«25» \_\_\_\_\_ 03 \_\_\_\_\_ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов  
**Направление подготовки 15.04.01 Машиностроение**  
магистерская программа «Оборудование и технология сварочного производства»  
**Форма подготовки очная**

курс 1 семестр 1  
лекции 18 час.  
практические занятия -    час.  
лабораторные работы 36 час.  
в том числе с использованием МАО лек.    - /пр.    - /лаб. 16 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 54 час.  
в том числе с использованием МАО 16 час.  
самостоятельная работа 54 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 36 час.  
контрольные работы 1  
курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены  
зачёт не предусмотрен  
экзамен 1 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 14.08.2020 г. № 1025.

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента промышленной безопасности протокол № 7 от 25.03.2021 г.

Директор департамента промышленной безопасности к.т.н., доцент, Гридасов А.В.  
Составитель (ли): доцент, Никифоров П.А.

Владивосток  
2021

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании** департамента Промышленной безопасности

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_

(подпись)

(И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании** департамента Промышленной безопасности:

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента промышленной безопасности \_\_\_\_\_

(подпись)

(И.О. Фамилия)

## **I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:**

Цель: усвоение студентами знаний о строении материалов, закономерностях изменения свойств материалов при изменении состава и структуры, основах выбора материалов для различных областей применения, перспективных направлениях разработки новых конструкционных материалов.

Задачи:

- закрепить и расширить знания, полученные в курсе «Материаловедение», о преимуществах и недостатках различных конструкционных материалов, применяемых в настоящее время, возможных ограничениях для их применения;
- закрепить и расширить знания, полученные в курсе «Технология конструкционных материалов», о современных методах обработки материалов, их возможностях и ограничениях;
- ознакомить со сведениями о перспективных направлениях разработки конструкционных материалов и технологий их обработки;
- обучить основам рационального выбора материалов с учётом комплексного влияния условий эксплуатации.

Для успешного изучения дисциплины «Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции из предыдущего этапа обучения по направлению 15.03.01 Машиностроение:

ОК-7 - способностью к самоорганизации и самообразованию.

ОПК-2 - осознанием сущности и значения информации в развитии современного общества.

ОПК-4 – умением применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий; умением применять способы

рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении.

ОПК-5 – способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

ПК-1 - способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки.

ПК-2 - умением обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов.

ПК-3 – способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области машиностроения.

ПК-4 – способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности.

ПК-11 – способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий.

ПК-12 – способностью разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные компетенции:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
--	--	--

	<b>ОПК-1</b> Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования	ОПК-1.1 ставит цели и задачи научного исследования в соответствующей области знаний
		ОПК-1.2 расставляет приоритеты при решении профессиональных задач
		ОПК-1.3 формулирует критерии оценки результатов исследования
	<b>ОПК-6</b> Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности	ОПК-6.1 использует глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности
		ОПК-6.2 применяет современные информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности
	<b>ОПК-10</b> Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	ОПК-10.1 Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий
		ОПК-10.2 разрабатывает методы испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.1 ставит цели и задачи научного исследования в соответствующей области знаний	<b>Знает</b> – как ставить цели и задачи научного исследования в соответствующей области знаний
	<b>Умеет</b> – ставит цели и задачи научного исследования в соответствующей области знаний
	<b>Владеет</b> – постановкой цели и задачи научного исследования в соответствующей области знаний
ОПК-1.2 расставляет приоритеты при решении профессиональных задач	<b>Знает</b> – как расставлять приоритеты при решении профессиональных задач
	<b>Умеет</b> – расставляет приоритеты при решении профессиональных задач
	<b>Владеет</b> – расстановкой приоритетов при решении профессиональных задач
ОПК-1.3 формулирует критерии оценки результатов исследования	<b>Знает</b> – как формулируются критерии оценки результатов исследования
	<b>Умеет</b> – формулировать критерии оценки результатов исследования
	<b>Владеет</b> – формулированием критериев оценки результатов исследования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-6.1 использует глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности	<b>Знает</b> – как использовать глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности
	<b>Умеет</b> – использовать глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности
	<b>Владеет</b> – навыками использования глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской деятельности
ОПК-6.2 применяет современные информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности	<b>Знает</b> – как применять современные информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности
	<b>Умеет</b> – применять современные информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности
	<b>Владеет</b> – навыками применения современных информационно-коммуникационных технологий в научно-исследовательской деятельности
ОПК-10.1 Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	<b>Знает</b> – как разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий
	<b>Умеет</b> – разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий
	<b>Владеет</b> – навыками разработки методов стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий
ОПК-10.2 разрабатывает методы испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	<b>Знает</b> – как разрабатывать методы испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий
	<b>Умеет</b> – разрабатывать методы испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий
	<b>Владеет</b> – навыками разработки методов испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий

## II. ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы, 144 академических часа (1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам).

Учебным планом предусмотрено: лекции – 18 ч, практические занятия не предусмотрены; лабораторные работы – 36 ч, самостоятельная работа – 54 ч. Дисциплина реализуется в 1 семестре. Форма контроля: экзамен в 1 семестре.

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

#### Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Раздел 1. Теоретические основы создания конструкционных материалов	1	3	4	–	–	54	1	экзамен
2	Раздел 2. Современные конструкционные материалы	1	10	24	–				
3	Раздел 3. Современные технологии получения конструкционных материалов и изделий из них	1	2,5	8	–				

4	Раздел 4. Перспективные направления разработки конструкционных материалов	1	1	–	–				
5	Раздел 5. Основы выбора материалов	1	1,5	–	–				
	Итого:		18	36	–	–	54		

### **III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

#### **Лекционные занятия (18 час.)**

#### **МОДУЛЬ I. Новые конструкционные материалы (18 час., в том числе по МАО 0 час.)**

##### **Раздел 1. Теоретические основы создания конструкционных материалов (3 час., в том числе по МАО 0 час.)**

###### **Тема 1. Классификация материалов (1 час, в том числе по МАО 0 час.)**

Классификация материалов по составу, структуре и назначению. Достоинства и недостатки различных способов классификации.

###### **Тема 2. Диаграммы состояния (2 час., в том числе по МАО 0 час.)**

Термический анализ. Типы диаграмм состояния. Анализ диаграмм состояния. Связь диаграмм состояния со свойствами сплавов.

##### **Раздел 2. Современные конструкционные материалы (10 час., в том числе по МАО 0 час.)**

###### **Тема 1. Сплавы на основе железа (1,5 час., в том числе по МАО 0 час.)**

Стали и чугуны: структурные классы, принципы легирования, достоинства и недостатки.

###### **Тема 2. Сплавы на основе меди (1 час, в том числе по МАО 0 час.)**

Классификация сплавов на основе меди. Принципы легирования. Достоинства и недостатки.

###### **Тема 3. Сплавы на основе алюминия (1 час, в том числе по МАО 0 час.)**

Классификация сплавов на основе алюминия. Принципы легирования. Достоинства и недостатки.

**Тема 4. Сплавы на основе титана (1 час, в том числе по МАО 0 час.)**

Классификация сплавов на основе титана. Принципы легирования. Достоинства и недостатки.

**Тема 5. Сплавы на основе никеля (1 час, в том числе по МАО 0 час.)**

Классификация сплавов на основе никеля. Принципы легирования. Достоинства и недостатки.

**Тема 6. Сплавы на основе легкоплавких металлов (1 час, в том числе по МАО 0 час.)**

Краткая характеристика сплавов на основе легкоплавких металлов (цинка, свинца, олова, висмута и т.п.). Принципы легирования. Достоинства и недостатки.

**Тема 7. Материалы на основе полимеров (1 час, в том числе по МАО 0 час.)**

Классификация полимеров. Принципы получения материалов на основе полимеров. Области применения полимерных материалов. Достоинства и недостатки.

**Тема 8. Стекло и керамика (1,5 час., в том числе по МАО 0 час.)**

Краткая характеристика стёкол. Классификация керамических материалов. Области применения стекла и керамики. Достоинства и недостатки.

**Тема 9. Композиционные материалы (1 час, в том числе по МАО 0 час.)**

Классификация композиционных материалов. Принципы армирования. Технологии получения изделий из композиционных материалов. Области применения композиционных материалов. Достоинства и недостатки.

**Раздел 3. Современные технологии получения конструкционных материалов и изделий из них (2,5 час., в том числе по МАО 0 час.)**

**Тема 1. Направленная кристаллизация (0,5 час., в том числе по МАО 0 час.)**

Технология направленной кристаллизации. Особенности структуры, получаемой при направленной кристаллизации. Области применения направленно кристаллизованных материалов.

**Тема 2. Порошковая металлургия и аддитивные технологии (2 час., в том числе по МАО 0 час.)**

Общая характеристика метода порошковой металлургии. Характеристики применяемых порошков. Особенности материалов, получаемых по порошковой технологии. 3D-печать. Достоинства и недостатки аддитивных технологий.

**Раздел 4. Перспективные направления разработки конструкционных материалов (1 час, в том числе по МАО 0 час.)**

**Тема 1. Перспективные направления разработки конструкционных материалов (1 час, в том числе по МАО 0 час.)**

Нетрадиционные базовые и легирующие компоненты в сплавах. Модифицирование структуры сплавов. Аморфные сплавы. Наноструктурные материалы. Перспективные неметаллические материалы.

**Раздел 5. Основы выбора материалов (1.5 час., в том числе по МАО 0 час.)**

**Тема 1. Основы выбора материалов (1.5 час., в том числе по МАО 0 час.)**

Критерии выбора материалов. Поиск компромисса при выборе материалов.

#### **IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

**Практические занятия по дисциплине учебным планом не предусмотрены.**

**Самостоятельная работа студентов** заключается в повторении лекционного материала, ознакомлении с дополнительной информацией по рассматриваемым в курсе вопросам, а также в проработке вопросов в процессе подготовки к лабораторным занятиям.

##### **Вопросы к лабораторной работе № 1 «Анализ диаграмм состояния»**

Как строится диаграмма состояния?

Что такое ликвидус?

Что такое солидус?

Что такое сольвус?

Для чего используется правило рычагов (правило отрезков)?

Как типы диаграмм состояния влияют на технологические и эксплуатационные свойства сплавов?

##### **Вопросы к лабораторной работе № 2 «Микроструктура сталей и чугунов»**

Структурные классы сталей.

Какие травители применяются для выявления структуры сталей различных классов?

Классификация чугунов.

Что дает изучение нетравленных шлифов графитизированных чугунов?

Техника безопасности при работе с травителями для сталей и чугунов.

##### **Вопросы к лабораторной работе № 3 «Микроструктура сплавов на основе меди»**

Классификация медных сплавов.

Какие травители применяются для выявления структуры медных сплавов?

Техника безопасности при работе с травителями для медных сплавов.

**Вопросы к лабораторной работе № 4 «Микроструктура сплавов на основе алюминия»**

Классификация сплавов алюминия.

Какие травители применяются для выявления структуры алюминиевых сплавов?

Техника безопасности при работе с травителями для алюминиевых сплавов.

**Вопросы к лабораторной работе № 5 «Микроструктура сплавов на основе титана»**

Классификация сплавов титана.

Какие травители применяются для выявления структуры титановых сплавов?

Техника безопасности при работе с травителями для титановых сплавов.

**Вопросы к лабораторной работе № 6 «Микроструктура сплавов на основе никеля»**

Классификация сплавов на основе никеля.

Какие травители применяются для выявления структуры никелевых сплавов?

Техника безопасности при работе с травителями для никелевых сплавов.

**Вопросы к лабораторной работе № 7 «Микроструктура сплавов на основе свинца и олова»**

Общая характеристика сплавов на основе свинца и олова, их составы и области применения.

Какие травители применяются для выявления структуры сплавов на основе свинца и олова?

Техника безопасности при работе с травителями для сплавов свинца и олова.

**Вопросы к лабораторной работе № 8 «Основы порошковой металлургии»**

Технологические характеристики порошков.

Типовые технологические этапы в порошковой металлургии.

Достоинства и недостатки порошковой металлургии.

Техника безопасности при работе с металлическими порошками.

**Вопросы к лабораторной работе № 9 «Основы аддитивного производства»**

Методы аддитивного производства.

Выбор метода аддитивного производства в зависимости от материала.

Достоинства и недостатки методов аддитивного производства.

Техника безопасности в аддитивном производстве.

## V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов» включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристики заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
	Очн. (1 семестр)			
<b>МОДУЛЬ I. Методология научных исследований в машиностроении (1 семестр)</b>				
1	с 1 – по 18 неделю	Освоение теоретического учебного материала. Подготовка к лабораторным работам. Подготовка и сдача отчётов. Подготовка к контрольным мероприятиям	16	УО-1 ПР-7
2	с 16 – по 18 неделю	Текущая аттестация по дисциплине (контрольная работа №1)	2	ПР-2
3	с 19 - по 21 неделю	Итоговая аттестация по дисциплине	36	УО-2
<b>Итого</b>			<b>54 часа</b>	

### Рекомендации по самостоятельной работе студентов

*Планирование и организация времени, отведенного на выполнение заданий самостоятельной работы.*

Изучив график выполнения самостоятельных работ, следует правильно

её организовать. Рекомендуется изучить структуру каждого задания, обратить внимание на график выполнения работ, отчетность по каждому заданию предоставляется в последнюю неделю согласно графику. Обратить внимание, что итоги самостоятельной работы влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины.

#### *Работа с литературой.*

При выполнении ряда заданий требуется работать с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем.

В процессе выполнения самостоятельной работы, в том числе при написании эссе рекомендуется работать со следующими видами изданий:

а) Научные издания, предназначенные для научной работы и содержащие теоретические, экспериментальные сведения об исследованиях. Они могут публиковаться в форме: монографий, научных статей в журналах или в научных сборниках;

б) Учебная литература подразделяется на:

- учебные издания (учебники, учебные пособия, тексты лекций), в которых содержится наиболее полное системное изложение дисциплины или какого-то ее раздела;

- справочники, словари и энциклопедии – издания, содержащие краткие сведения научного или прикладного характера, не предназначенные для сплошного чтения. Их цель – возможность быстрого получения самых общих представлений о предмете.

Существуют два метода работы над источниками:

– сплошное чтение обязательно при изучении учебника, глав монографии или статьи, то есть того, что имеет учебное значение. Как правило, здесь требуется повторное чтение, для того чтобы понять

написанное. Старайтесь при сплошном чтении не пропускать комментарии, сноски, справочные материалы, так как они предназначены для пояснений и помощи. Анализируйте рисунки (карты, диаграммы, графики), старайтесь понять, какие тенденции и закономерности они отражают;

– метод выборочного чтения дополняет сплошное чтение; он применяется для поисков дополнительных, уточняющих необходимых сведений в словарях, энциклопедиях, иных справочных изданиях. Этот метод крайне важен для повторения изученного и его закрепления, особенно при подготовке к зачету.

Для того чтобы каждый метод принес наибольший эффект, необходимо фиксировать все важные моменты, связанные с интересующей Вас темой.

Тезисы – это основные положения научного труда, статьи или другого произведения, а возможно, и устного выступления; они несут в себе большой объем информации, нежели план. Простые тезисы лаконичны по форме; сложные – помимо главной авторской мысли содержат краткое ее обоснование и доказательства, придающие тезисам более весомый и убедительный характер. Тезисы прочитанного позволяют глубже раскрыть его содержание; обучаясь излагать суть прочитанного в тезисной форме, вы сумеете выделять из множества мыслей авторов самые главные и ценные и делать обобщения.

Конспект – это способ самостоятельно изложить содержание книги или статьи в логической последовательности. Конспектируя какой-либо источник, надо стремиться к тому, чтобы немногими словами сказать о многом. В тексте конспекта желательно поместить не только выводы или положения, но и их аргументированные доказательства (факты, цифры, цитаты).

Писать конспект можно и по мере изучения произведения, например, если прорабатывается монография или несколько журнальных статей.

Составляя тезисы или конспект, всегда делайте ссылки на страницы, с которых вы взяли конспектируемое положение или факт, – это поможет вам сократить время на поиск нужного места в книге, если возникает потребность

глубже разобраться с излагаемым вопросом или что-то уточнить при написании письменных работ.

## VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы/ темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства – наименование			
			текущий контроль	промежуточная аттестация		
<b>МОДУЛЬ I. Новые конструкционные материалы</b>						
<b>Раздел 1. Теоретические основы создания конструкционных материалов</b>						
1	Тема 1. Классификация материалов	ОПК-1.1 ОПК-6.1	<b>Знает</b>	УО-1, ПР-2, ПР-7	УО-1, ПР-2, ПР-7, ПР-11	
			<b>Умеет</b>	УО-1, ПР-2, ПР-7		
			<b>Владеет</b>	УО-1, ПР-2, ПР-7		
2	Тема 2. Диаграммы состояния	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2	<b>Знает</b>	УО-1, ПР-2, ПР-7, ПР-11		
			<b>Умеет</b>	УО-1, ПР-2, ПР-7, ПР-11		
			<b>Владеет</b>	УО-1, ПР-2, ПР-7, ПР-11		
<b>Раздел 2. Современные конструкционные материалы</b>						
3	Тема 1. Сплавы на основе железа	ОПК-1.1 ОПК-6.1 ОПК-10.1 ОПК-10.2	<b>Знает</b>	УО-1, ПР-2, ПР-7, ПР-11		УО-1, ПР-2, ПР-7, ПР-11
			<b>Умеет</b>	УО-1, ПР-2, ПР-7, ПР-11		
			<b>Владеет</b>	УО-1, ПР-2, ПР-7, ПР-11		
4	Тема 2. Сплавы на основе меди	ОПК-1.1 ОПК-6.1 ОПК-10.1 ОПК-10.2	<b>Знает</b>	УО-1, ПР-2, ПР-7, ПР-11		
			<b>Умеет</b>	УО-1, ПР-2, ПР-7, ПР-11		
			<b>Владеет</b>	УО-1, ПР-2, ПР-7, ПР-11		
5	Тема 3. Сплавы на основе алюминия	ОПК-1.1 ОПК-6.1 ОПК-10.1 ОПК-10.2	<b>Знает</b>	УО-1, ПР-2, ПР-7, ПР-11		
			<b>Умеет</b>	УО-1, ПР-2, ПР-7, ПР-11		
			<b>Владеет</b>	УО-1, ПР-2, ПР-7, ПР-11		
6	Тема 4. Сплавы на основе титана	ОПК-1.1 ОПК-6.1 ОПК-10.1 ОПК-10.2	<b>Знает</b>	УО-1, ПР-2, ПР-7, ПР-11		
			<b>Умеет</b>	УО-1, ПР-2, ПР-7, ПР-11		
			<b>Владеет</b>	УО-1, ПР-2, ПР-7, ПР-11		
7	Тема 5. Сплавы на основе никеля	ОПК-1.1 ОПК-6.1 ОПК-10.1 ОПК-10.2	<b>Знает</b>	УО-1, ПР-2, ПР-7, ПР-11		
			<b>Умеет</b>	УО-1, ПР-2, ПР-7, ПР-11		
			<b>Владеет</b>	УО-1, ПР-2, ПР-7, ПР-11		
8	Тема 6. Сплавы на основе легкоплавких металлов	ОПК-1.1 ОПК-6.1 ОПК-10.1 ОПК-10.2	<b>Знает</b>	УО-1, ПР-2, ПР-7, ПР-11		
			<b>Умеет</b>	УО-1, ПР-2, ПР-7, ПР-11		
			<b>Владеет</b>	УО-1, ПР-2, ПР-7, ПР-11		
9	Тема 7. Материалы на основе полимеров	ОПК-1.1 ОПК-6.1 ОПК-10.1 ОПК-10.2	<b>Знает</b>	УО-1, ПР-2, ПР-7, ПР-11		
			<b>Умеет</b>	УО-1, ПР-2, ПР-7, ПР-11		
			<b>Владеет</b>	УО-1, ПР-2, ПР-7, ПР-11		

10	Тема 8. Стекло и керамика	ОПК-1.1 ОПК-6.1 ОПК-10.1 ОПК-10.2	Знает	УО-1, ПР-2, ПР-7, ПР-11	
			Умеет	УО-1, ПР-2, ПР-7, ПР-11	
			Владеет	УО-1, ПР-2, ПР-7, ПР-11	
11	Тема 9. Композиционные материалы	ОПК-1.1 ОПК-6.1 ОПК-10.1 ОПК-10.2	Знает	УО-1, ПР-2, ПР-7, ПР-11	
			Умеет	УО-1, ПР-2, ПР-7, ПР-11	
			Владеет	УО-1, ПР-2, ПР-7, ПР-11	
<b>Раздел 3. Современные технологии получения конструкционных материалов и изделий из них</b>					
12	Тема 1. Направленная кристаллизация	ОПК-1.1 ОПК-6.1	Знает	УО-1, ПР-2, ПР-7	
			Умеет	УО-1, ПР-2, ПР-7	
			Владеет	УО-1, ПР-2, ПР-7	
13	Тема 2. Порошковая металлургия и аддитивные технологии	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-6.1 ОПК-6.2	Знает	УО-1, ПР-2, ПР-7, ПР-11	УО-1, ПР-2, ПР-7, ПР-11
			Умеет	УО-1, ПР-2, ПР-7, ПР-11	
			Владеет	УО-1, ПР-2, ПР-7, ПР-11	
<b>Раздел 4. Перспективные направления разработки конструкционных материалов</b>					
14	Тема 1. Перспективные направления разработки конструкционных материалов	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2	Знает	УО-1, ПР-2, ПР-7	УО-1, ПР-2, ПР-7
			Умеет	УО-1, ПР-2, ПР-7	
			Владеет	УО-1, ПР-2, ПР-7	
<b>Раздел 5. Основы выбора материалов</b>					
15	Тема 1. Основы выбора материалов	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-10.1 ОПК-10.2	Знает	УО-1, ПР-2, ПР-7	УО-1, ПР-2, ПР-7
			Умеет	УО-1, ПР-2, ПР-7	
			Владеет	УО-1, ПР-2, ПР-7	

Расшифровка кодировок оценочных средств (ОС)				
№ п/п	Код ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	УО-1	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимися на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объёма знаний обучающегося по определённому разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	ПР-2	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определённого типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
3	ПР-7	Конспект	Продукт самостоятельной работы обучающегося, отражающий основные идеи заслушанной лекции, сообщения и т.д.	Темы/разделы дисциплины
4	ПР-11	Кейс-задача	Проблемное задание, в котором	Задания для решения

			обучающемуся предлагается осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.	кейс-задачи
--	--	--	---	-------------

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в разделе X.

## **VII. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

*(электронные и печатные издания)*

1. Адашкин А. М. *Материаловедение и технология металлических, неметаллических и композиционных материалов : Учебное пособие / А. М. Адашкин, А. Н. Красновский. – М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2016. – 400 с.*  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Znanium:Znanium-544502&theme=FEFU>
2. Давыдова И. С. *Материаловедение : Учебное пособие / И. С. Давыдова, Е. Л. Максина. – 2-е изд. – М. : ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 228 с.*  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Znanium:Znanium-536942&theme=FEFU>
3. Жарский И. М. *Материаловедение : Учебное пособие / И. М. Жарский, Н. П. Иванова, Д. В. Куис, Н. А. Свидуневич. – Минск : Вышэйшая школа, 2015. – 558 с.*  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-48008&theme=FEFU>

### **Дополнительная литература**

*(печатные и электронные издания)*

1. Сироткин О. С. *Основы инновационного материаловедения : Монография / О. С. Сироткин. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 157 с.*  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Znanium:Znanium-537945&theme=FEFU>
2. Мутылина И. Н. *Цветные металлы и сплавы на их основе : учебно-методический комплекс / И. Н. Мутылина. – М. : Проспект, 2015. – 156 с.*  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:845108&theme=FEFU>

### **Нормативно-правовые материалы**

1. ГОСТ 380-2005 – «Межгосударственный стандарт. Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки.»

2. ГОСТ 1050-88 – «Прокат сортовой, калиброванный, со специальной отделкой поверхности из углеродистой качественной конструкционной стали. Общие технические условия (с Изменениями N 1, 2).»
3. ГОСТ 19281-2014 – «Прокат повышенной прочности. Общие технические условия»
4. ГОСТ 4543-71 – «Прокат из легированной конструкционной стали. Технические условия (с Изменениями N 1, 2, 3, 4, 5)»
5. ГОСТ 5632-72 – «Стали высоколегированные и сплавы коррозионно-стойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки (с Изменениями N 1, 2, 3, 4, 5)»
6. ГОСТ 5520-79 – «Прокат листовой из углеродистой, низколегированной и легированной стали для котлов и сосудов, работающих под давлением. Технические условия (с Изменениями N 1-4)»
7. ГОСТ 28378-89 – «Государственный стандарт. Материалы конструкционные порошковые на основе железа. Марки»
8. ГОСТ 15527-2004 – «Сплавы медно-цинковые (латуни), обрабатываемые давлением. Марки (с Поправкой, с Изменением N 1)»
9. ГОСТ 17711-93 – «Сплавы медно-цинковые (латуни) литейные. Марки»
10. ГОСТ 18175-78 – «Бронзы безоловянные, обрабатываемые давлением. Марки (с Изменениями N 1, 2)»
11. ГОСТ 493-79 – «Бронзы безоловянные литейные. Марки»

12. ГОСТ 492-2006 – «Никель, сплавы никелевые и медно-никелевые, обрабатываемые давлением. Марки»

13. ГОСТ 4784-97 – «Алюминий и сплавы алюминиевые деформируемые. Марки (с Изменениями N 1, 2, 3, с Поправками)»

14. ГОСТ 1583-93 – «Сплавы алюминиевые литейные. Технические условия»

15. ГОСТ 14957-76 – «Сплавы магниевые деформируемые. Марки (с Изменением N 1)»

16. ГОСТ 2856-79 – «Сплавы магниевые литейные. Марки (с Изменениями N 1, 2)»

17. ГОСТ 19807-91. Титан и сплавы титановые деформируемые. Марки (с Изменением N 1)

18. ГОСТ 31938-2012 – «Арматура композитная полимерная для армирования бетонных конструкций. Общие технические условия»

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети**

#### **«Интернет»**

- <http://www.fips.ru> – ФГБУ Федеральный институт промышленной собственности.
- <http://www.icsti.su/> – Международный центр научной и технической информации (МЦНТИ).
- <http://www.gpntb.ru/> – Государственная публичная научно-техническая библиотека России.
- <http://www.wipo.int/portal/index.html.en> – World intellectual property organization (WIPO).

- [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_64629](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64629) – КонсультантПлюс – Конституция Российской Федерации, часть 4.
- <https://www.eapo.org/ru/> – Евразийская патентная организация (ЕАПО).
- <https://e.lanbook.com> – Электронно-библиотечная система «Лань».
- <https://www.dvfu.ru> – Официальный сайт ДВФУ.
- <https://cyberleninka.ru> – Научная электронная библиотека «КиберЛенинка».
- <http://apps.webofknowledge.com> – «Web of Science». Научная электронная библиотека, научный форум, публикационная система.
- <http://www.rusnanonet.ru/> – Проект «Российская национальная нанотехнологическая сеть».
- <http://steeltimes.ru> – Проект «В мире металлургии SteelTimes.ru».
- <http://www.shtorm-its.ru> – информационный портал «Шторм», сварочное оборудование.
- <http://www.drevniymir.ru/> – информационный портал «Древний мир металла»
- <http://www.esab.ru> – компания ESAB, сварочное оборудование

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом доступно следующее программное обеспечение:

- Офисный пакет приложений Microsoft Office 365;
- Сервис антивирусной защиты Eset NOD32;
- Сервис распознавания текста ABBYY FineReader;
- Система ТЕХЭКСПЕРТ;
- Справочно-правовая система КОНСУЛЬТАНТ ПЛЮС;

- Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений и одноимённый язык программирования Matlab Simulink 2015;
- Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования MathCAD;
- Система автоматизированного проектирования и черчения AutoCAD 2015;

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом доступен электронный ресурс сайта ДВФУ (<https://www.dvfu.ru>):

- Научная библиотека ДВФУ (<https://www.dvfu.ru/library>);
- Портал ДВФУ (<https://ip.dvfu.ru>);
- Система электронных курсов ДВФУ Blackboard Learn (<https://bb.dvfu.ru>);
- Электронная почта ДВФУ (<http://mail.dvfu.ru>);
- Техническая поддержка ИТ-сервисов ДВФУ (<https://www.dvfu.ru/support>).

## **VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Цель методических рекомендаций – обеспечить студенту оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

### **Время, отведённое на реализацию дисциплины**

Теоретическая часть курса, проводимая в аудиториях/лабораториях ДВФУ (с преподавателем/руководителем) – 18 часов.

Практическая часть курса, проводимая в аудиториях/лабораториях ДВФУ (с преподавателем/руководителем) – 36 часов.

Всего часов аудиторной нагрузки (с преподавателем/руководителем) – 54 часа.

Время на самостоятельную работу (без преподавателя/руководителя) как теоретической, так и практической частей курса – 18 часов, на подготовку к экзамену – 36 часов.

### **Методические указания студентам по освоению дисциплины**

#### **Общая рекомендация**

Студентам необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы учебной дисциплины (далее – РПУД), с целями и задачами дисциплины, её связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимся на образовательном портале и сайте кафедры, с графиком консультаций преподавателей кафедры.

#### **Рекомендация по процессу обучения**

Обучение по рабочей программе учебной дисциплины «Материаловедение и технологии современных и перспективных

материалов» направления подготовки 15.04.01 Машиностроение, магистерская программа «Оборудование и технология сварочного производства» предполагает изучение курса на аудиторных занятиях (лекции и практические работы) и самостоятельной работы студентов. С целью обеспечения успешного обучения студент должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

#### **Подготовка к лекции**

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора);
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке;
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции.

#### **Подготовка к практическим занятиям и работам**

- внимательно прочитайте материал лекций, относящихся к данным практическим занятиям, ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
- выпишите основные термины, принципы, формулы;
- ответьте на контрольные вопросы по практическим занятиям, готовьтесь дать развёрнутый ответ на каждый из вопросов;

- уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь получить на них ответ заранее (до практического занятия) во время текущих консультаций преподавателя;
- готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы, последние являются эффективными формами работы;
- рабочая программа дисциплины в части целей, перечню знаний, умений, терминов и учебных вопросов может быть использована вами в качестве ориентира в организации обучения.

### **Рекомендации по выполнению различных форм самостоятельных работ (домашних заданий)**

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины студентам предлагается перечень заданий для самостоятельной работы.

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться графиком самостоятельной работы, определённым РПУД и системой рейтингового оценивания (БРС);
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать в установленное время на занятиях, консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ДВФУ, а именно, Процедура, Требования к выполнению письменных работ в ДВФУ от 17 ноября 2011 г, также ГОСТ 2.105 Единая система конструкторской документации (ЕСКД).

- при подготовке к экзамену / зачёту параллельно прорабатывать соответствующие теоретические и практические разделы дисциплины, фиксируя неясные моменты для их обсуждения на плановой консультации.

### **Рекомендации по работе с информационными источниками**

Работа с информацией – процесс нахождения знаний (информации) о причинах возникновения проблем, применённых инженерных решений/идей, современного состояния объекта исследования.

Поиск информации по дисциплине и её дальнейшей обработки следует начинать с:

- проработки тематического плана – теоретическая и практическая части курса;
- классификации информационного материала;
- составления логической схемы основных понятий, категорий, связей между рассматриваемыми темами;
- составления новой библиографии, при неудовлетворении предложенной.
- реферирования – краткое, основное содержание одной и более работ по теме.
- конспектирования – детальное изложение главных положений и концептуальных идей.
- аннотирования (аннотация) – краткое, предельно сжатое изложение основного содержания литературных источников.
- цитирования – дословная запись высказываний, выражений автора, а также приведение в тексте работы фактических и статистических данных, содержащихся в литературных источниках.

Для реализации информации в письменном/машинно-печатном виде необходимо выполнять общепринятые требования по оформлению:

ГОСТ 2.105 Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам; Процедура. Требования к выполнению письменных работ в ДВФУ от 17 ноября 2011 г.

### **Рекомендации по подготовке к текущей/промежуточной аттестации**

Подготовка ведется целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине.

В самом начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:

- программой дисциплины;
- перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами лекций, семинарских занятий;
- контрольными мероприятиями;
- учебником, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем экзаменационных вопросов.

После этого у вас должно сформироваться чёткое представление об объёме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и практических занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи экзамена.

Успешное освоение программы курса предполагает:

- усвоение теоретической части курса;
- выполнение требований преподавателя (руководителя), установленных преподавателем (руководителем) в рамках профессиональной деятельности сотрудника ДВФУ;

- выполнение практической части курса (практические задания/лабораторные работы/тесты/контрольные мероприятия и др.).

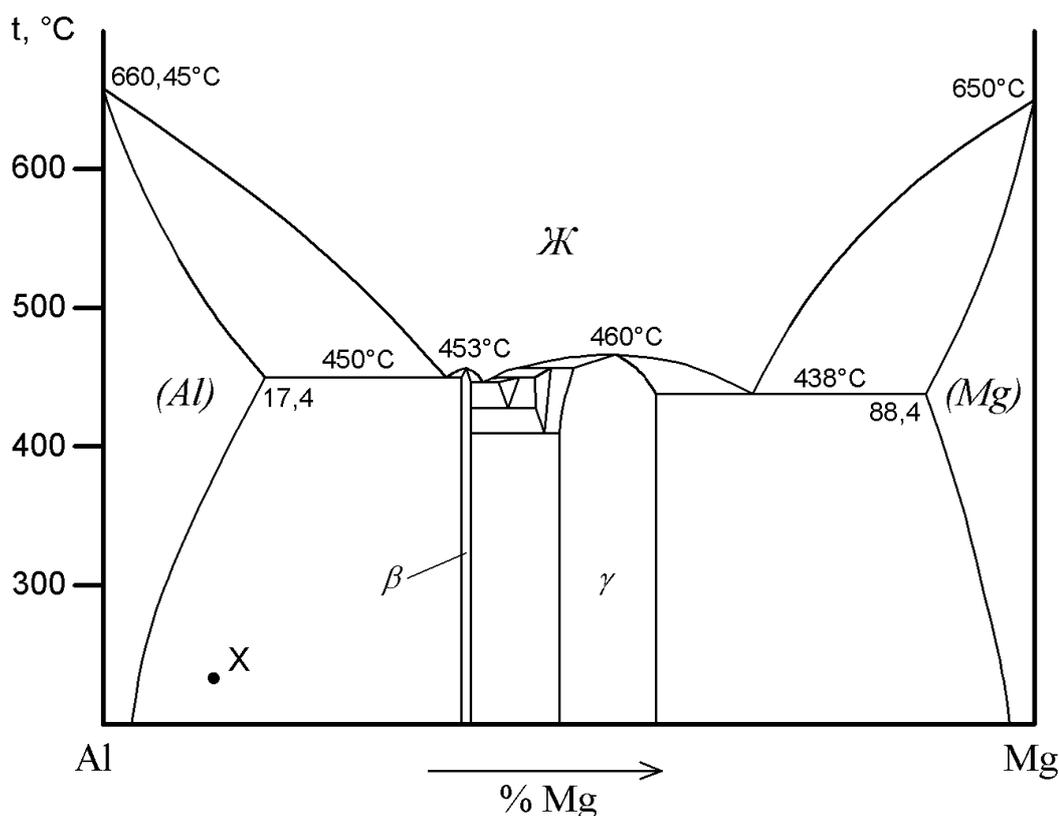
**Методические указания по проведению лабораторных работ  
по дисциплине «Материаловедение и технологии современных и  
перспективных материалов»**

**Лабораторная работа № 1 «Анализ диаграмм состояния»**

Необходимо проанализировать предложенную диаграмму состояния, описать наиболее важные превращения в системе. Найти фазовый состав в данной точке. Указать участки диаграммы, наиболее интересные для получения конструкционных материалов.

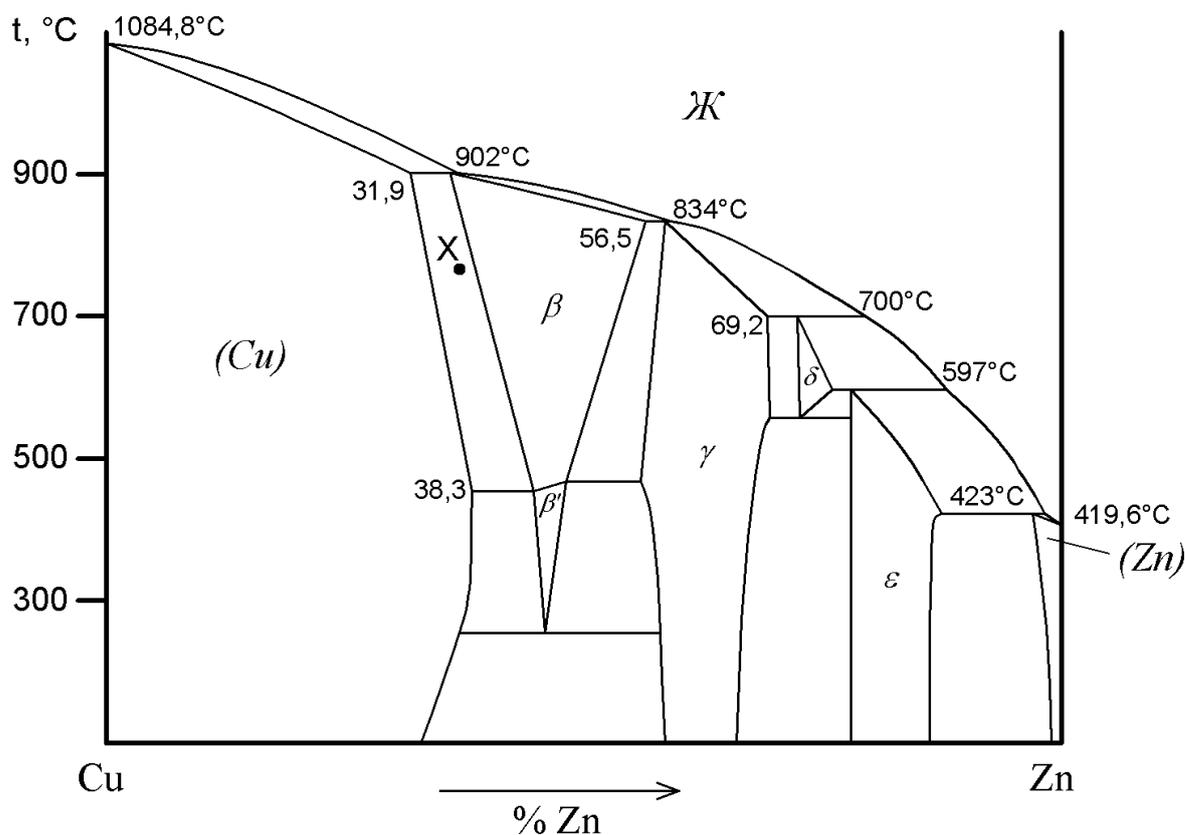
Цель занятия – научиться работать с диаграммами состояния, оценивать по ним эксплуатационные и технологические свойства сплавов.

*Вариант 1*



- 1) Назовите тип диаграммы состояния.
- 2) Укажите наиболее практически важные линии диаграммы, опишите соответствующие им превращения.
- 3) Найдите фазовый состав в точке X.
- 4) Укажите участки диаграммы, представляющие наибольший интерес для получения конструкционных материалов.

Вариант 2



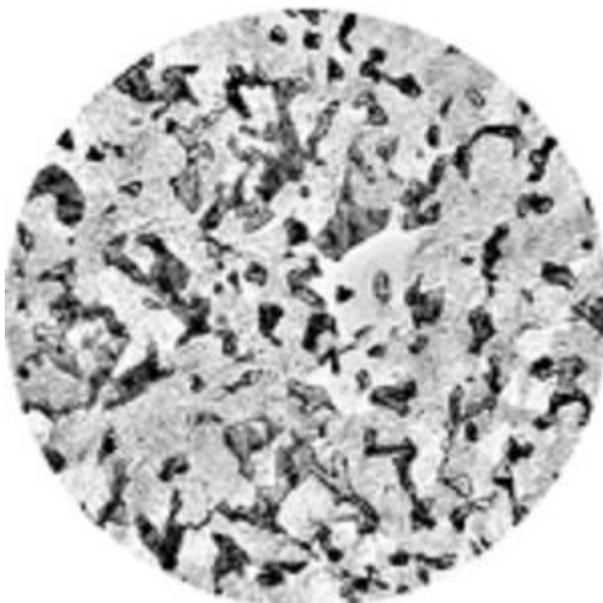
- 1) Назовите тип диаграммы состояния.
- 2) Укажите наиболее практически важные линии диаграммы, опишите соответствующие им превращения.
- 3) Найдите фазовый состав в точке X.
- 4) Укажите участки диаграммы, представляющие наибольший интерес для получения конструкционных материалов.

## Лабораторная работа № 2 «Микроструктура сталей и чугунов»

Необходимо описать предложенную микроструктуру стали или чугуна, по возможности определить структурный класс. Назвать марки материалов, для которых наиболее характерна описываемая микроструктура. Указать характерные режимы термической обработки. Расшифровать предложенные марки сталей и чугунов, указать наиболее типичные для них области применения.

Цель занятия – закрепить знания о принципах легирования, маркировке, структуре, характерных свойствах и областях применения черных металлов.

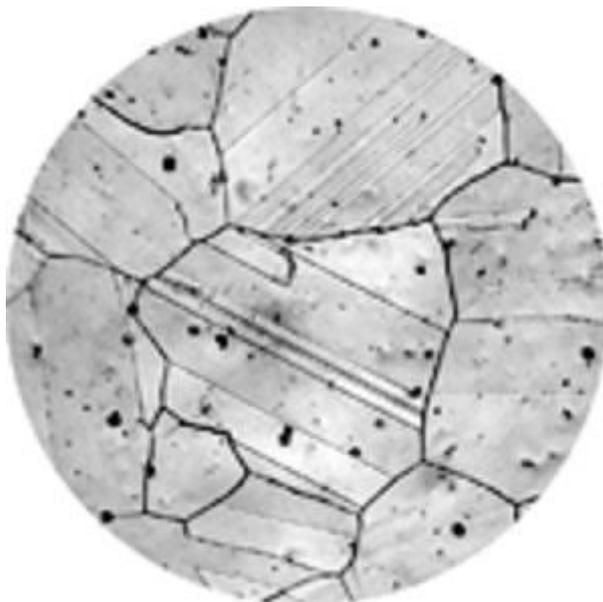
### *Вариант 1*



- 1) Определите структурный класс стали, опишите микроструктуру.
- 2) Приведите примеры марок сталей, для которых такая структура характерна.
- 3) Укажите, после какой термической обработки такая структура характерна.
- 4) Расшифруйте марки: 08, 70С3А, Ст2кп, ШХ15, ВЧ80. Укажите характерные области применения этих материалов.



## Вариант 2



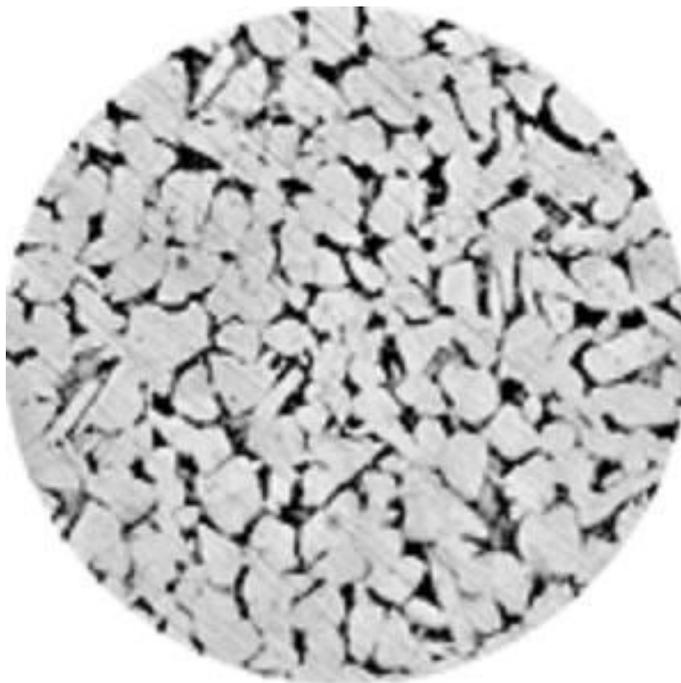
- 1) Определите структурный класс стали, опишите микроструктуру.
- 2) Приведите примеры марок сталей, для которых такая структура характерна.
- 3) Укажите, после какой термической обработки такая структура характерна.
- 4) Расшифруйте марки: 17ГС, Ст3сп, 50ХФА, ШХ6, СЧ20. Укажите характерные области применения этих материалов.

### **Лабораторная работа № 3 «Микроструктура сплавов на основе меди»**

Необходимо описать предложенную микроструктуру, назвать ее характерные особенности при их наличии (например, двойники). Назвать марки материалов, для которых наиболее характерна описываемая структура. Указать характерные режимы термической обработки. Расшифровать предложенные марки сплавов, указать наиболее типичные области их применения.

Цель занятия – закрепить знания о принципах легирования, маркировке, структуре, характерных свойствах и областях применения сплавов меди.

*Вариант 1*



1) Опишите приведенную выше микроструктуру медного сплава.

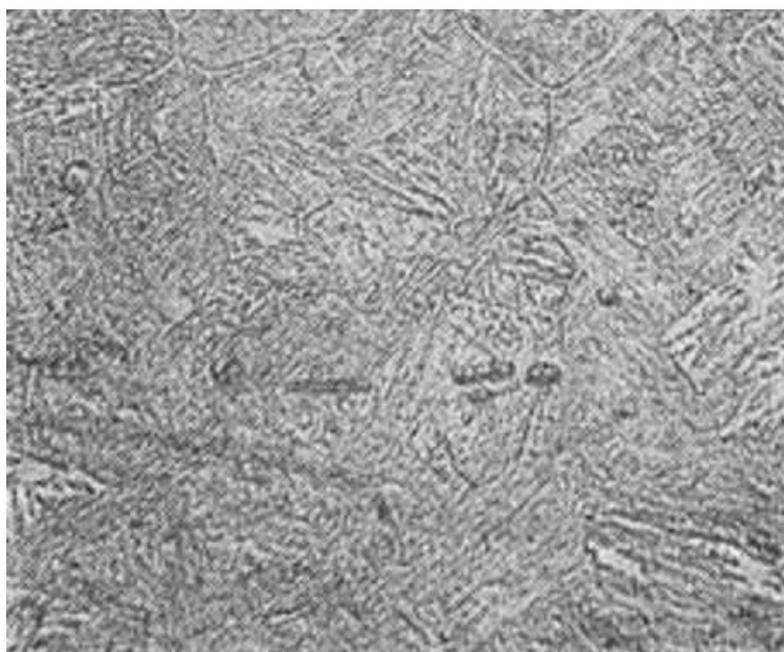
2) Приведите марки сплавов, которые могут иметь такую структуру.

При необходимости, укажите режимы их термической обработки.

3) Расшифруйте марки сплавов: ЛМцА57-3-1, БрБ2, МНЦ12-24.

Укажите характерные области их применения.

*Вариант 2*



- 1) Опишите микроструктуру приведенного выше медного сплава.
- 2) Приведите марки сплавов, которые могут иметь такую структуру.  
При необходимости, укажите режимы их термической обработки.
- 3) Расшифруйте марки сплавов: ЛК80-3, БрО5С25, МНЖМц10-1-1.  
Укажите характерные области их применения.

#### **Лабораторная работа № 4 «Микроструктура сплавов на основе алюминия»**

Необходимо описать предложенную микроструктуру, назвать ее характерные особенности при их наличии (например, двойники). Назвать марки материалов, для которых наиболее характерна описываемая структура. Указать характерные режимы термической обработки. Расшифровать предложенные марки сплавов, указать наиболее типичные области их применения.

Цель занятия – закрепить знания о принципах легирования, маркировке, структуре, характерных свойствах и областях применения сплавов алюминия.

*Вариант 1*

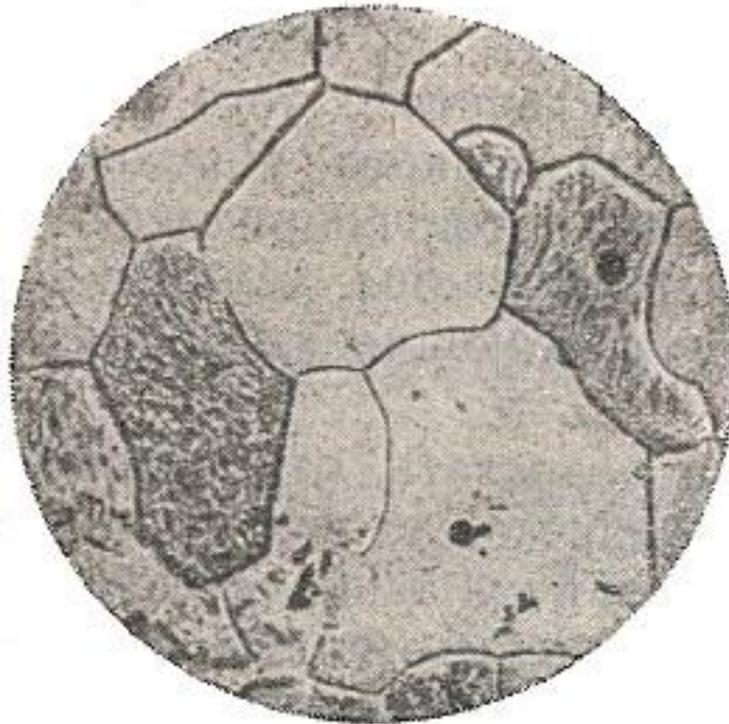


1) Опишите приведенную выше микроструктуру алюминиевого сплава.

2) Приведите примеры марок сплавов, которые могут иметь такую структуру. При необходимости, укажите режимы термической обработки.

3) Расшифруйте марки сплавов: АМг3, В95, АК8М5. Укажите характерные области их применения.

*Вариант 2*



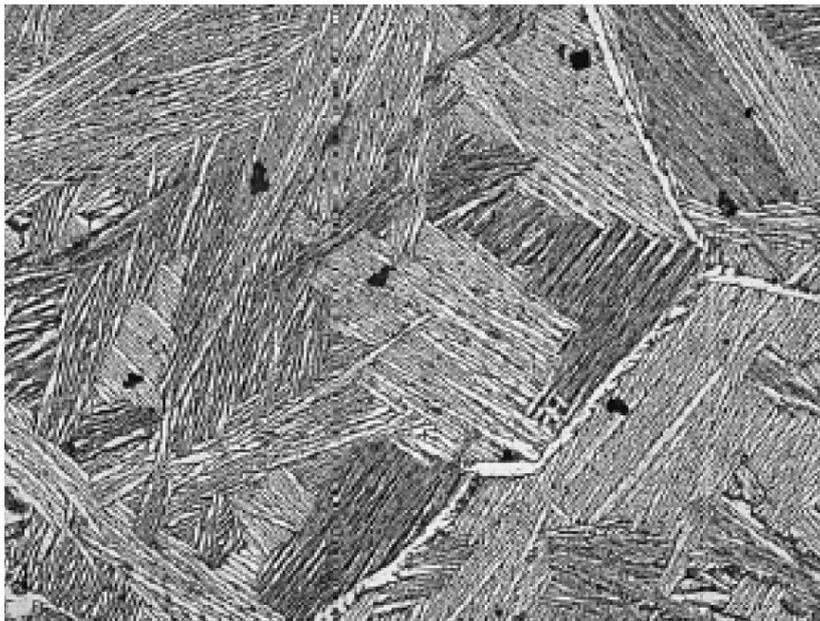
- 1) Опишите приведенную выше микроструктуру алюминиевого сплава.
- 2) Приведите примеры марок сплавов, которые могут иметь такую структуру. При необходимости, укажите режимы термической обработки.
- 3) Расшифруйте марки сплавов: АМг6, Д16, АК12М2. Укажите характерные области их применения.

### **Лабораторная работа № 5 «Микроструктура сплавов на основе титана»**

Необходимо описать предложенную микроструктуру, назвать ее характерные особенности при их наличии. Назвать марки материалов, для которых наиболее характерна описываемая структура. Указать характерные режимы термической обработки. Расшифровать предложенные марки сплавов, указать наиболее типичные области их применения.

Цель занятия – закрепить знания о принципах легирования, маркировке, структуре, характерных свойствах и областях применения сплавов титана.

*Вариант 1*



- 1) Опишите приведенную выше микроструктуру титанового сплава.
- 2) Приведите примеры марок сплавов, которые могут иметь такую структуру. При необходимости, укажите режимы термической обработки.
- 3) Расшифруйте марки сплавов: ВТ1-0, ВТ5, ВТ23. Укажите характерные области их применения.

*Вариант 2*



- 1) Опишите приведенную выше микроструктуру титанового сплава.

2) Приведите примеры марок сплавов, которые могут иметь такую структуру. При необходимости, укажите режимы термической обработки.

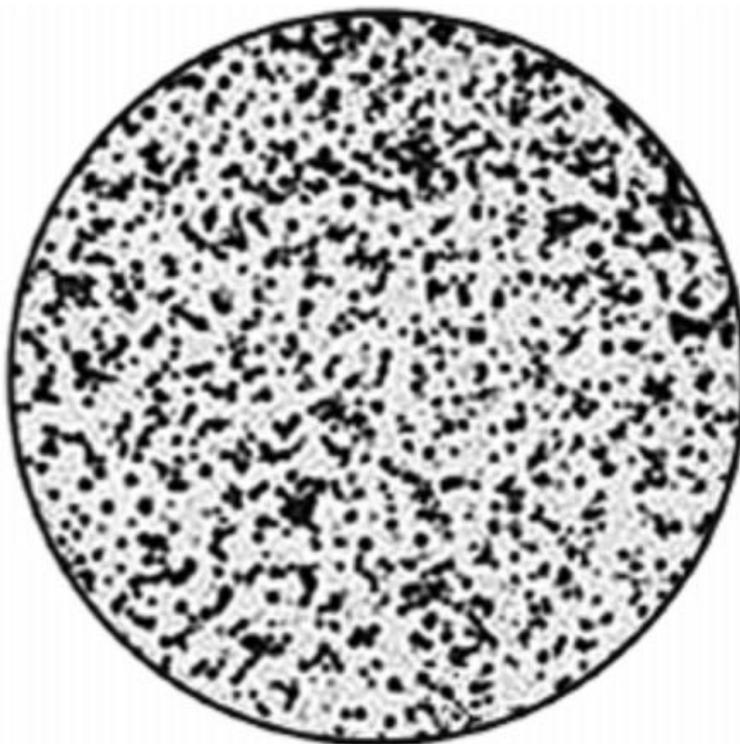
3) Расшифруйте марки сплавов: ВТЗ, ВТ6, ВТ15. Укажите характерные области их применения.

### **Лабораторная работа № 6 «Микроструктура сплавов на основе никеля»**

Необходимо описать предложенную микроструктуру, назвать ее характерные особенности при их наличии (например, двойники). Назвать марки материалов, для которых наиболее характерна описываемая структура. Указать характерные режимы термической обработки. Расшифровать предложенные марки сплавов, указать наиболее типичные области их применения.

Цель занятия – закрепить знания о принципах легирования, маркировке, структуре, характерных свойствах и областях применения сплавов никеля.

#### *Вариант 1*



- 1) Опишите приведенную выше микроструктуру сплава на основе никеля.
- 2) Приведите примеры марок сплавов, которые могут иметь такую структуру. При необходимости, укажите режимы термической обработки.
- 3) Расшифруйте марки сплавов: НК0,2, НМцАК2-2-1, ЖС16. Укажите характерные области их применения.

### *Вариант 2*



- 1) Опишите приведенную выше микроструктуру сплава на основе никеля.
- 2) Приведите примеры марок сплавов, которые могут иметь такую структуру. При необходимости, укажите режимы термической обработки.
- 3) Расшифруйте марки сплавов: НМц2,5, НХ9, ЖС6К. Укажите характерные области их применения.

### **Лабораторная работа № 7 «Микроструктура сплавов на основе свинца и олова»**

Необходимо описать предложенную микроструктуру, назвать ее характерные особенности при их наличии. Назвать марки материалов, для которых наиболее характерна описываемая структура. Указать характерные

режимы термической обработки. Расшифровать предложенные марки сплавов, указать наиболее типичные области их применения.

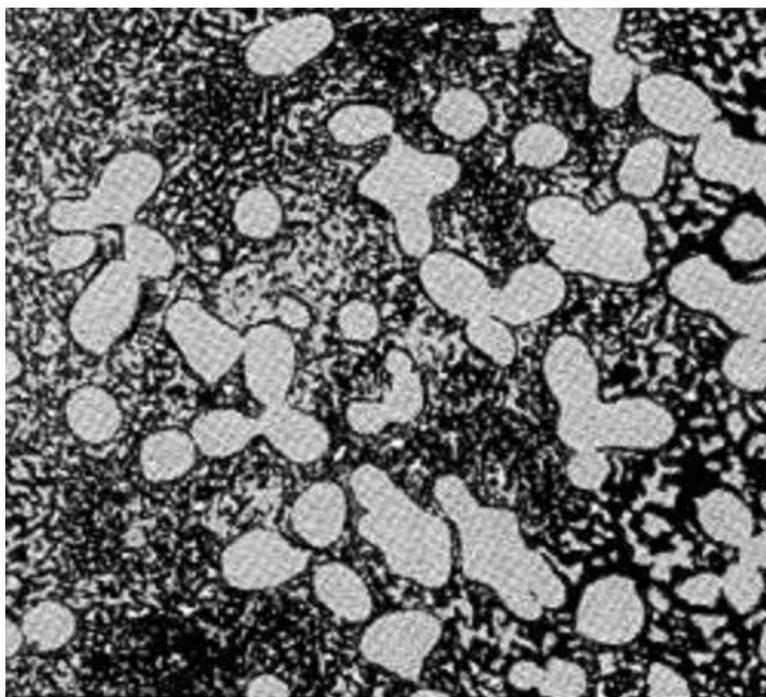
Цель занятия – закрепить знания о принципах легирования, маркировке, структуре, характерных свойствах и областях применения сплавов на основе свинца и олова.

### *Вариант 1*



- 1) Опишите приведенную выше микроструктуру сплава на основе олова.
- 2) Приведите примеры марок сплавов, которые могут иметь такую структуру. При необходимости, укажите режимы термической обработки.
- 3) Расшифруйте марки сплавов: ПОСК50-18, Б83, ССуА. Укажите характерные области их применения.

### *Вариант 2*



- 1) Опишите приведенную выше микроструктуру сплава на основе олова.
- 2) Приведите примеры марок сплавов, которые могут иметь такую структуру. При необходимости, укажите режимы термической обработки.
- 3) Расшифруйте марки сплавов: ПОССу40-2, Б88, БК2. Укажите характерные области их применения.

### **Лабораторная работа № 8 «Основы порошковой металлургии»**

Для предложенного изделия, получаемого из порошкового сырья, указать применяемое сырье, основные этапы его подготовки. Описать технологию компактирования, последующую обработку и характерные свойства готового изделия.

Цель занятия – закрепить знания о возможностях метода порошковой металлургии и характерных особенностях получаемых этим методом материалов.

*Вариант 1*

Укажите сырье и опишите технологию изготовления (в т. ч. последующую обработку) железграфитового подшипника скольжения, содержащего 2% (масс.) графита и имеющего пористость 25% (объемн.). Опишите характерные свойства готового изделия.

#### *Вариант 2*

Укажите сырье и опишите технологию изготовления металлического фильтра из стали X18H9, имеющего пористость 50%. Опишите характерные свойства готового изделия.

### **Лабораторная работа № 9 «Основы аддитивного производства»**

Для предложенных задач, решаемых применением аддитивных технологий, указать особенности технологии, применяемого сырья, важнейшие технологические параметры.

Цель занятия – закрепить знания о возможностях аддитивных технологий, характерных особенностях аддитивных технологий и получаемых изделий.

#### *Вариант 1*

Необходимо изготовить методом лазерной порошковой наплавки решетчатую конструкцию из алюминиевого сплава.

Предложите марку сплава, дисперсность порошка, состав защитного и транспортного газов, мощность лазерного излучения и скорость наплавки. Обоснуйте выбор технологических параметров.

#### *Вариант 2*

Необходимо изготовить методом лазерной порошковой наплавки деталь из магниевого сплава.

Предложите марку сплава, дисперсность порошка, состав защитного и транспортного газов, мощность лазерного излучения и скорость наплавки. Обоснуйте выбор технологических параметров.

## **IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Освоение теоретической части дисциплины предполагает использование следующего материально-технического обеспечения: мультимедийная аудитория вместимостью до 20 человек.

Комплектация мультимедийной аудитории состоит из персонального компьютера (с техническими характеристиками IntelCore i3-2100, DDR3 4096 Мб, 500 Gb) и мобильного видеопроектора.

Для практической части курса предполагается использовать лаборатории и помещения кафедры, последнее – аудиторный резерв кафедры.

К лабораториям относятся:

- лаборатория механических испытаний и структурного анализа;
- лаборатория композиционных материалов.

Аудиторные помещения располагаются по адресу:

г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, корпус L.

## Х. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для дисциплины «Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов» используются следующие оценочные средства:

Расшифровка кодировок оценочных средств (ОС)				
№ п/п	Код ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	УО-1	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объёма знаний обучающегося по определённому разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по разделам дисциплины
2	ПР-2	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определённого типа по теме или разделу	Список вопросов для контрольных работ
3	ПР-7	Конспект	Продукт самостоятельной работы обучающегося, отражающий основные идеи заслушанной лекции, сообщения и т.д.	Темы
4	ПР-11	Кейс задача	Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагается осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.	Задания для решения кейс-задачи

### Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

#### Критерии оценки (письменный ответ)

**100-86 баллов** – если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

**85-76 баллов** – знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

**75-61 балл** – фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

**60-50 баллов** – незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе

### **Критерий оценки (устный ответ)**

**100-85 баллов** – если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

**85-76 баллов** – ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение

монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

**75-61 балл** – оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

**60-50 баллов** – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

Составитель \_\_\_\_\_ П. А. Никифоров

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

## Оценочные средства для текущей аттестации студентов

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов» проводится в форме контрольных мероприятий – защита практических работ; предоставление конспекта; представление и защита докладов (как документ и как презентация); контрольные работы (оценивание усвоенных теоретических знаний) – по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

## **Вопросы для коллоквиумов, собеседования**

по дисциплине «Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов»

### **Раздел 1 «Теоретические основы создания конструкционных материалов»**

1. Классификация материалов по составу, структуре и назначению. Достоинства и недостатки различных способов классификации.
2. Термический анализ. Типы диаграмм состояния.
3. Анализ диаграмм состояния. Связь диаграмм состояния со свойствами сплавов.

### **Раздел 2 «Современные конструкционные материалы»**

4. Стали: структурные классы, принципы легирования, достоинства и недостатки.
5. Чугуны: классификация, принципы легирования и модифицирования, достоинства и недостатки.
6. Классификация сплавов на основе меди. Принципы легирования. Достоинства и недостатки.
7. Неупрочняемые сплавы на основе алюминия. Принципы легирования. Достоинства и недостатки.
8. Упрочняемые сплавы на основе алюминия. Принципы легирования. Достоинства и недостатки.
9. Классификация сплавов на основе титана. Принципы легирования. Достоинства и недостатки.
10. Классификация сплавов на основе никеля. Принципы легирования. Достоинства и недостатки.
11. Сплавы цинка. Принципы легирования. Достоинства и недостатки.
12. Сплавы свинца, олова и висмута. Принципы легирования. Достоинства и недостатки.

13. Классификация полимеров. Принципы получения материалов на основе полимеров.
14. Термопласты. Основные представители, их свойства, области применения, достоинства и недостатки.
15. Реактопласты. Основные представители, их свойства, области применения, достоинства и недостатки.
16. Неорганические стекла: их свойства, области применения, достоинства и недостатки.
17. Керамические материалы: классификация, свойства, области применения, достоинства и недостатки.
18. Композиционные материалы: основные понятия, классификация, принципы армирования.
19. Волокнистые композиционные материалы: схемы армирования, свойства, области применения, достоинства и недостатки.
20. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы: схемы армирования, свойства, области применения, достоинства и недостатки.

### **Раздел 3 «Современные технологии получения конструкционных материалов и изделий из них»**

21. Направленная кристаллизация: технология, особенности получаемой структуры, области применения.
22. Порошковая металлургия: общая характеристика технологии, достоинства и недостатки.
23. Порошки, используемые в порошковой металлургии: методы получения и свойства.
24. Аддитивные технологии: общая характеристика, достоинства и недостатки.

### **Раздел 4 «Перспективные направления разработки конструкционных материалов»**

25. Перспективные направления разработки конструкционных материалов: нетрадиционные компоненты сплавов, модифицирование сплавов, аморфные сплавы, наноструктурные материалы.

### **Раздел 5 «Основы выбора материалов»**

26. Выбор материалов: критерии выбора, поиск компромисса.

**Список вопросов для контрольных работ**  
по дисциплине **Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов**

1. Классификация материалов по составу.
2. Классификация материалов по структуре.
3. Классификация материалов по назначению.
4. Что такое термограмма? Как ее получают?
5. Как строится диаграмма состояния?
6. Типы диаграмм состояния.
7. Связь диаграмм состояния со свойствами материалов.
8. Что такое ликвация? Из-за чего она возникает?
9. Стали обыкновенного качества, их маркировка.
10. Качественные стали, их маркировка.
11. Высококачественные стали, их маркировка.
12. Особо высококачественные стали, их маркировка.
13. Влияние содержания углерода на свойства сталей.
14. Основные принципы термической обработки сталей.
15. Структурные классы сталей.
16. Принципы легирования сталей.
17. Техническая медь: маркировка, области применения.
18. Латунни: маркировка, области применения.
19. Бронзы: маркировка, области применения.
20. Медно-никелевые сплавы: маркировка, области применения.
21. Термически неупрочняемые деформируемые алюминиевые сплавы: базовые системы, маркировка, области применения.
22. Термически упрочняемые деформируемые алюминиевые сплавы: базовые системы, маркировка, области применения.
23. Литейные алюминиевые сплавы: базовые системы, маркировка, области применения.

24. Порошковые алюминиевые сплавы: базовые системы, маркировка, области применения.
25. Сплавы титана: классификация, принципы легирования, маркировка, области применения.
26. Сплавы никеля: принципы легирования, маркировка, области применения.
27. Сплавы цинка: принципы легирования, маркировка, области применения.
28. Сплавы свинца, олова, висмута: принципы легирования, маркировка, области применения.
29. Классификация полимеров. Принципы получения материалов на основе полимеров.
30. Термопласты: основные представители, их свойства, области применения.
31. Реактопласты: основные представители, их свойства, области применения.
32. Неорганические стекла: классификация, свойства, области применения.
33. Керамические материалы: классификация, свойства, области применения.
34. Композиционные материалы: основные понятия, классификация, принципы армирования.
35. Волокнистые композиционные материалы: схемы армирования, характерные особенности, области применения.
36. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы: характерные особенности, области применения.
37. Направленная кристаллизация: технология, особенности получаемой структуры, области применения направленно кристаллизованных материалов.
38. Порошковая металлургия: общая характеристика технологии, достоинства и недостатки.
39. Порошки, применяемые в порошковой металлургии: способы получения и свойства.

40. Аддитивные технологии: общая характеристика, достоинства и недостатки.
41. Нетрадиционные компоненты сплавов, особенности технологии введения, достоинства и недостатки.
42. Модифицирование сплавов: основные принципы, особенности технологии.
43. Аморфные сплавы: особенности технологии, характерные свойства.
44. Наноструктурные материалы: способы получения, достоинства и недостатки.
45. Выбор материалов: критерии выбора, поиск компромисса.

#### **Критерии оценки:**

**100-86 баллов** выставляется студенту, если работа демонстрирует логически корректное и убедительное изложение материала с учетом литературы по теме исследования.

**85-76 баллов** – работа в целом логически корректна, но не всегда точное и аргументированное изложение материала, в работе учтены положения важнейших работ из списка литературы по теме исследования.

**75-61 балл** – в работе представлены фрагментарное изложение материалы из-за неполного знакомства с литературой по теме.

**60-50 баллов** – работа характеризуется неглубоким раскрытием темы вследствие того, что не учтены положения важнейших работ из списка литературы по теме исследования.

Составитель \_\_\_\_\_ П. А. Никифоров

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

## **Оценочные средства для промежуточной аттестации студентов**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

В зависимости от вида промежуточного контроля по дисциплине и формы его организации могут быть использованы различные критерии оценки знаний, умений и навыков.

Вид промежуточной аттестации, предусмотренный по данной дисциплине – экзамен и зачёт, в устной и письменной формах, с использованием следующих оценочных средств:

- семинарские занятия;
- контрольные работы;
- устный опрос в форме собеседования;
- выполнение письменных заданий;
- самостоятельная работа.

К промежуточной аттестации допускаются студенты, успешно защитившие лабораторные работы.

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине  
«Материаловедение и технологии современных и перспективных  
материалов»:**

<b>Баллы</b>	<b>Оценка зачёта/экзамена</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
100-86	«отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
85-76	«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
75-61	«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении лабораторных работ.
60-50	«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет лабораторные работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## Темы для самостоятельного конспектирования

Дифференциальный термический анализ.

Нонвариантные превращения.

Превращения при закалке и отпуске сталей.

Термическая обработка специальных сталей.

Легированные чугуны.

Специальные сплавы на основе меди.

Естественное и искусственное старение сплавов алюминия, их механизмы и области применения.

Термическая и химико-термическая обработка сплавов титана.

Сплавы на основе кобальта, их сравнение со сплавами никеля.

Сплавы на основе магния: составы, свойства, технология, области применения.

Сплавы на основе цинка: составы, свойства, технология, области применения.

Специальные керамические материалы.

Принципы армирования композиционных материалов для различных областей применения.

Методы выращивания монокристаллов.

Методы получения аморфных сплавов.

Специальные методы порошковой металлургии.

Современные методы аддитивного производства.