

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович  
Должность: Директор  
Дата подписания: 11.03.2026 12:17:11  
Уникальный программный ключ:  
fceab25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»

Бирский филиал

ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ

УТВЕРЖДАЮ:

Декан

Гайсин Ф.Р.

*(подпись, инициалы, фамилия)*

« 31 » 01 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Материаловедение

*(наименование дисциплины)*

ОПОП ВО программа бакалавриата

21.03.02 Землеустройство и кадастры

*шифр и наименование направления подготовки (специальности)*

направленность (профиль, специализация)

Инженерно-геодезические изыскания в землеустройстве

*наименование направленности (профиля, специализации)*

форма обучения

заочная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Для приема: 2024, 2025 г.

Бирск 2024 г.

Рабочая программа составлена на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы 21.03.02 Землеустройство и кадастры профиль Инженерно-геодезические изыскания в землеустройстве, одобренного ученым советом Бирского филиала Уфимского университета науки и технологий (протокол №6 от 31.01.2024 г.) и утвержденного директором Бирского филиала 31.01.2024.

Зав.кафедрой кафедры высшей математики и физики (наименование кафедры разработчика программы)	<u>подписано ЭЦП</u>	Чудинов В.В.
Разработчик программы	<u>подписано ЭЦП</u>	Баланюк Н.А.
Руководитель образовательной программы	<u>подписано ЭЦП</u>	Чудинов В.В.

# 1. Цель дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

## 1.1. Цель дисциплины

Цель изучения дисциплины: формирование у студентов знаний о строении, физических, механических и технологических свойствах материалов; сформировать у студентов представления об основных тенденциях и направлениях развития современного теоретического и прикладного материаловедения, приобретение умений и владений формированию и управлению структурой и свойствами материалов при механическом, термическом, радиационном и других видах воздействия на материал, о механизмах фазовых и структурных превращениях и их зависимости от условий тепловой обработки, необходимых для решения задачи профессиональной деятельности

## 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1. – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной
код компетенции	наименование компетенции	
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ОПК-1.1. Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач в области землеустройства и кадастров
		ОПК-1.2. Применяет в своей профессиональной деятельности методы моделирования, математического анализа
		ОПК-1.3. Применяет в своей профессиональной деятельности общеинженерные знания

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 академических часов.

Таблица 2 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
Общая трудоемкость дисциплины	144	1 семестр - 72 2 семестр - 72
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	10	1 семестр - 6 2 семестр - 4
в том числе:		
лекции	4	1 семестр - 4
лабораторные занятия	6	1 семестр - 2 2 семестр - 4

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
практические занятия	0	
Другие виды работ в соответствии с УП:		
контрольная работа	0	
консультации	1	2 семестр - 1
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	134	1 семестр - 66 2 семестр - 68
Из них:		
контроль	34.8	
ФКР:		
зачет	0	
зачет с оценкой	0	
курсовая работа (проект)	0	
экзамен	1.2	2 семестр - 1

### 3 Содержание дисциплины

Таблица 3 – Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности				Форма текущего контроля успеваемости
		Лек, час.	Лаб, час.	Эк, час.	СРС, час.	
1 курс / 1 сессия						
1	Закономерность формирования структуры материалов					
1.1	Строение и свойства материалов  Введение. Материаловедение как наука о взаимосвязи строения, состава и свойств материалов и сплавов. Роль материалов в современной технике. Работа отечественных и зарубежных ученых в области материаловедения. Кристаллические и аморфные тела. Элементы кристаллографии. Кристаллическая решетка, кристаллографические индексы. Анизотропия и полиморфизм в металлах. Влияние типа связи (металлической, ионной, ковалентной и т. д.) на структуру и свойства кристаллов. Точечные дефекты. Линейные дефекты. Поверхностные дефекты. Жидкие кристаллы. Структура неметаллических материалов (полимеры, стекло, керамика).	2			12	Тестирование
1.2	Формирование структуры литых металлов  Кристаллизация металлов. Самопроизвольная кристаллизация. Несамостоятельная кристаллизация. Форма кристаллов и строение слитков. Получение монокристаллов.				12	Тестирование

	Аморфные материалы. Нанокристаллические материалы.				
1.3	<p>Формирование структуры деформированных металлов</p> <p>Пластическое деформирование моно- и поликристаллов. Механизм пластического деформирования. Особенности деформирования монокристаллов. Деформирование поликристаллов. Деформирование двухфазных сплавов. Свойства холоднодеформированных металлов и сплавов. Наклеп, возврат и рекристаллизация. Влияние холодной пластической деформации на структуру и свойства металлов. Наклеп. Текстура деформации. Возврат. Процесс полигонизации. Первичная рекристаллизация. Собирательная рекристаллизация. Факторы, влияющие на размер зерна после рекристаллизации. Текстура рекристаллизации. Изменение свойств металла при рекристаллизации. Холодная и горячая деформация.</p>	2		12	Тестирование
1.4	<p>Влияние химического состава на равновесную структуру сплавов</p> <p>Методы построения диаграмм состояния. Определение терминов: сплав, система, компонент, фаза. Правило фаз. Твердые растворы, промежуточные фазы, их строение и свойства. Диаграммы состояния двойных сплавов: диаграмма состояния системы с полной растворимостью компонентов в твердом состоянии, диаграмма состояния системы с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии с эвтектическим и перитектическим превращениями, диаграмма состояния системы, образующей химические соединения, диаграмма состояния системы с наличием полиморфного превращения у компонентов. Физические и механические свойства сплавов в равновесном состоянии.</p>			12	Тестирование
1.5	<p>Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов</p> <p>Диаграмма состояния железо–цементит. Компоненты, фазы, структурные составляющие сталей и белых чугунов, их характеристика, условия образования и свойства. Влияние углерода и постоянных примесей и легирующих элементов на структуру и свой-</p>		2	18	Лабораторная работа

	ства стали. Классификация углеродистых сталей по структуре. Влияние легирующих элементов на полиморфизм железа. Структурные классы легированных сталей в условиях равновесия и нагрева. Диаграмма состояния железо–кремний–углерод. Разновидности чугунов. Серые чугуны. Высокопрочные чугуны. Чугуны с вермикулярным графитом. Ковкие чугуны. Маркировка, структура, свойства. Получение. Область применения.					
Итого по 1 курсу 1 сессии		4	2		66	
1 курс / 2 сессия						
1	Закономерность формирования структуры материалов					
1.1	<p>Закономерность формирования структуры материалов</p> <p>Теория термической обработки стали. Виды термической обработки стали. Диффузия в металлах и сплавах. Термическая обработка сплавов, не связанная с фазовыми превращениями в твердом состоянии. Термическая обработка сплавов с переменной растворимостью компонентов в твердом состоянии. Превращения в сталях при нагреве до аустенитного состояния. Превращение аустенита при различных степенях переохлаждения. Диаграмма изотермического распада переохлажденного аустенита. Перлитное превращение. Мартенситное превращение и его особенности. Влияние легирующих элементов на мартенситное превращение. Критическая скорость охлаждения и факторы, влияющие на нее. Превращение при нагреве закаленной стали. Влияние температуры и продолжительности нагрева на строение и свойства закаленной стали. Влияние легирующих элементов на превращение при отпуске. Обратимая и необратимая отпускная хрупкость. Технология термической обработки стали. Химико-термическая обработка стали.</p>				12	Тестирование
2	Машиностроительные материалы					
2.1	Конструкционные материалы				12	Тестирование

	<p>Конструкционная прочность. Стали, обеспечивающие жесткость, статическую и циклическую прочность. Общие требования, предъявляемые к конструкционным материалам. Конструкционная прочность и ее критерии. Методы повышения конструкционной прочности. Классификация конструкционных материалов. Углеродистые стали обыкновенного качества. Качественные стали. Маркировка легированных сталей. Низколегированные строительные стали. Легированные машиностроительные стали (цементуемые, улучшаемые, рессорно-пружинные стали). Износостойкие конструкционные стали. Характеристика износа и виды изнашивания. Материалы, устойчивые к абразивному изнашиванию. Материалы, устойчивые к усталостному изнашиванию. Материалы, устойчивые к изнашиванию в условиях больших давлений и ударных нагрузок. Антифрикционные материалы. Фрикционные материалы. Шарикоподшипниковые стали. Материалы, устойчивые к воздействию температуры и рабочей среды</p>					
2.2	<p>Инструментальные материалы</p> <p>Материалы для режущих, измерительных инструментов и для обработки металлов давлением. Углеродистые стали. Низколегированные стали. Быстрорежущие стали. Порошковые твердые сплавы Сверхтвердые материалы. Стали для измерительных инструментов. Стали для обработки металлов давлением</p>		2		11	Лабораторная работа, Тестирование
2.3	<p>Цветные металлы и сплавы</p> <p>Титан и его сплавы. Свойства титана и его сплавов. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства титановых сплавов. Свойства бериллия. Бериллиевые сплавы. Медь и ее сплавы. Медь и ее свойства. Общая характеристика и классификация медных сплавов. Латунь. Бронзы. Алюминий и его сплавы. Свойства алюминия. Общая характеристика алюминиевых сплавов. Деформируемые алюминиевые сплавы. Литейные алюминиевые сплавы. Гранулируемые сплавы. Сплавы на основе магния. Общая характеристика магниевых сплавов. Деформируемые магниевые сплавы. Литейные магниевые сплавы.</p>				12	Тестирование

2.4	Неметаллические материалы  Пластмассы. Общая характеристика. Механические свойства термопластичных пластмасс. Механические свойства термореактивных пластмасс. Клеи. Резины. Состав резин и эластопластов. Назначение компонентов, совмещающихся и несовмещающихся – наполнителей. Роль порошковых наполнителей: сажа, окиси кремния и волокнистых наполнителей: органические, стеклянные, металлические волокна и корды. Принципы создания композиционных материалов. Общая характеристика. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы. Волокнистые композиционные материалы. Композиционные материалы на неметаллической основе. Композиционные материалы на металлической основе. Гибридные композиционные материалы.		2		12	Тестирование, Лабораторная работа
3	Экзамен			1	9	
Итого по 1 курсу 2 сессии			4	1	68	
Итого по дисциплине		4	6	1	134	

Таблица 4 – Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Объем, час.
1 курс / 2 семестр		
1.	Маркировка сталей	2
2.	Пластмассы	2
1 курс / 1 семестр		
1.	Диаграмма состояния железо–цементит	2

## 4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### Контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости

#### Тестовые задания

Описание тестовых заданий: тестовые задания включают тесты закрытого типа (с одним правильным ответом), тесты на установлении последовательности и на установление соответствия. Оценка за выполнение тестовых заданий выставляется на основании процента заданий, выполненных студентами в процессе прохождения промежуточного и рубежного контроля знаний ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания

#### Вопрос 1

*Прочитайте текст и установите последовательность*

Определите последовательность образования зон в процессе кристаллизации слитка:

1. мелкозернистая корка
2. зона столбчатых кристаллов
3. зона равноосных кристаллов
4. усадочная раковина

Запишите соответствующую последовательность справа налево

--	--	--	--

**Правильный ответ:**

1	2	3	4
---	---	---	---

#### Вопрос 2

*Прочитайте текст и установите последовательность*

Установить в порядке убывания процентного содержания углерода в сплавах железа с углеродом

1. чугун
2. высокоуглеродистая сталь
3. инструментальная сталь
4. пружинная сталь

Запишите соответствующую последовательность справа налево

--	--	--	--

**Правильный ответ:**

1	2	3	4
---	---	---	---

#### Вопрос 3

*Прочитайте текст и установите последовательность*

Расположите следующие группы режущих инструментальных материалов в порядке возрастания их твердости:

1. быстрорежущие стали
2. твердые сплавы
3. режущая керамика
4. природный алмаз

Запишите соответствующую последовательность справа налево

--	--	--	--

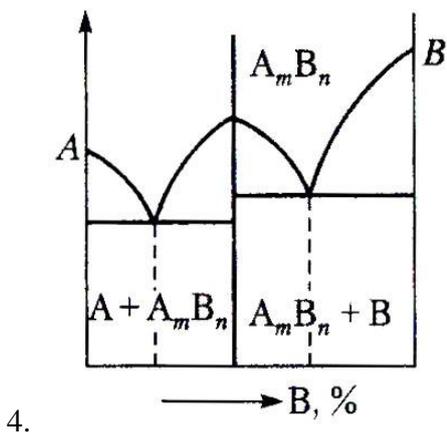
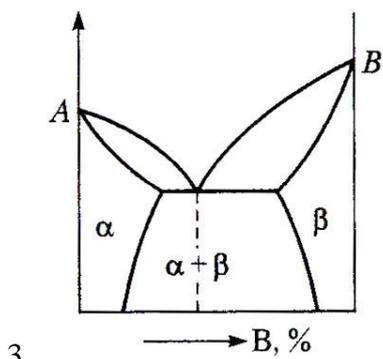
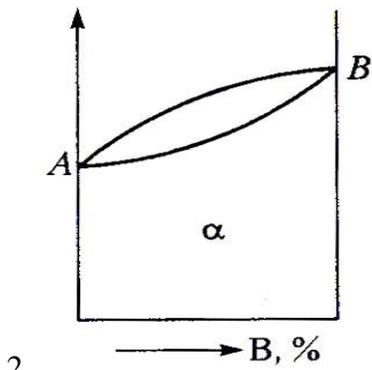
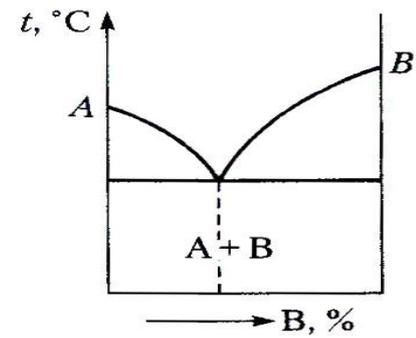
Правильный ответ:

1	2	3	4
---	---	---	---

**Вопрос 4**

*Прочитайте текст и установите последовательность*

Расположить в порядке возрастания номера рода диаграмм состояния бинарных сплавов металлов:



Запишите соответствующую последовательность справа налево

--	--	--	--

**Правильный ответ:**

1	2	3	4
---	---	---	---

### Вопрос 5

***Прочитайте текст и установите последовательность***

Расположить класс стали в порядке возрастания количества углерода

1. Низкоуглеродистая
2. Среднеуглеродистая
3. Высокоуглеродистая

Запишите соответствующую последовательность справа налево

--	--	--

**Правильный ответ:**

1	2	3
---	---	---

### Вопрос 6

***Прочитайте текст и установите последовательность***

Расположить в порядке возрастания кристаллические решетки металлов в зависимости от числа атомов приходящихся на одну ячейку

1. Объемно центрированная кубическая (ОЦК) решетка
2. Гранецентрированная кубическая решетка (ГЦК)
3. Гексагональная плотноупакованная решетка (ГПУ).

Запишите соответствующую последовательность справа налево

--	--	--

**Правильный ответ:**

1	2	3
---	---	---

### Вопрос 7

***Прочитайте текст и установите последовательность***

Расположить полиморфные модификации железа в порядке остывания

1.  $Fe_{\delta}$
2.  $Fe_{\gamma}$
3.  $Fe_{\beta}$
4.  $Fe_{\alpha}$

Запишите соответствующую последовательность справа налево

--	--	--	--

**Правильный ответ:**

1	2	3	4
---	---	---	---

**Вопрос 8****Прочитайте текст и установите соответствие**

Установите соответствие между классом и маркой стали

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Марка стали		Класс стали
<b>а)</b>	20	1	низкоуглеродистая
<b>б)</b>	17Г1С	2	низколегированная
<b>в)</b>	X18H10T	3	высоколегированная

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами

<b>а)</b>	<b>б)</b>	<b>в)</b>

**Правильный ответ:**

<b>а)</b>	<b>б)</b>	<b>в)</b>
1	2	3

**Вопрос 9****Прочитайте текст и установите соответствие**

Определить соответствие между свойством материалов и их описанием

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Свойство материал		Описание
<b>а)</b>	Теплопроводность	1	Способность металла передавать тепло от более нагретых к менее нагретым участкам тела
<b>б)</b>	Электропроводность	2	Способность металлов проводить электрический ток
<b>в)</b>	Теплоемкость	3	Способность металла при нагревании поглощать определенное количество тепла
<b>г)</b>	Тепловое расширение	4	Способность металлов увеличиваться в размерах при нагревании и уменьшаться при охлаждении

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами

<b>а)</b>	<b>б)</b>	<b>в)</b>	<b>г)</b>
-----------	-----------	-----------	-----------

<b>Правильный ответ:</b>			
<b>а)</b>	<b>б)</b>	<b>в)</b>	<b>г)</b>
1	2	3	4

### Вопрос 10

#### *Прочитайте текст и установите соответствие*

Определить соответствие между дополнительными буквенными обозначениями в марки стали и классом стали

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Дополнительное буквенное обозначение в марки стали		Класс стали
<b>а)</b>	Р	1	Инструментальная быстрорежущая
<b>б)</b>	ШХ	2	Легированная конструкционная шарикоподшипниковая
<b>в)</b>	Ш (в конце марки)	3	Особовысококачественная сталь
<b>г)</b>	А (в начале марки стали)	4	Углеродистая конструкционная автоматная сталь

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами

<b>а)</b>	<b>б)</b>	<b>в)</b>	<b>г)</b>

**Правильный ответ:**

<b>а)</b>	<b>б)</b>	<b>в)</b>	<b>г)</b>
1	2	3	4

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения тестовых заданий

Описание методики оценивания выполнения тестовых заданий: оценка за выполнение тестовых заданий ставится на основании подсчета процента правильно выполненных тестовых заданий.

**Критерии оценки (в баллах):**

-

Описание методики оценивания выполнения тестовых заданий: оценка за выполнение тестовых заданий ставится на основании подсчета процента правильно выполненных тестовых заданий.

**Критерии оценки:**

**Оценка «5» (отлично)** выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 81 – 100 %.

**Оценка «4» (хорошо)** выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 61 – 80 %.

**Оценка «3» (удовлетворительно)** выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 41 – 60 %.

**Оценка «2» (неудовлетворительно)** выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 40 % и меньше.

### Конспект

вопросы для конспектирования

#### Тема 1 СТРОЕНИЕ И ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ

1. В чем сущность металлического, ионного и ковалентного типов связи?
2. Каковы характерные свойства металлов и чем они определяются?
3. Что такое элементарная ячейка?
4. Что такое полиморфизм?
5. Что такое параметр кристаллической решетки, плотность упаковки и координационное число?
7. Виды дислокаций и их строение.
8. Каковы термодинамические условия фазового превращения?
9. Каковы параметры процесса кристаллизации?
10. Что такое переохлаждение?
12. Формы кристаллов и влияние реальной среды на процесс кристаллизации. Образование дендритной структуры.
13. В чем сущность модифицирования?
14. Что такое компонент, фаза, физико-химическая система, число степеней свободы?
15. Приведите объяснение твердого раствора, механической смеси, химического (металлического) соединения.
16. Что представляют собой твердые растворы замещения и внедрения?
17. Как строятся диаграммы состояния?
18. Каким образом определяются состав фаз и их количественное соотношение?
19. В чем различие между эвтектоидным и эвтектическим превращениями?
20. Виды ликвации и методы их устранения.

#### Тема 2 ЖЕЛЕЗОУГЛЕРОДИСТЫЕ СПЛАВЫ

1. Что такое феррит, аустенит, перлит, цементит и ледебурит?
2. Какие превращения происходят в сплавах при температурах  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $A_3$ ,  $A_{cm}$ ,  $A_{ct1}$
3. Постройте с помощью правила фаз кривую охлаждения для стали с 0,8% C -и для чугуна с 4,3% C.
4. Каковы структура и свойства технического железа, стали и белого чугуна?
5. В каких условиях выделяется первичный, вторичный или третичный цементит?
6. Каково строение ледебурита при комнатной температуре, немного выше эвтектоидной температуры  $727^\circ\text{C}$  и немного ниже эвтектической температуры  $1147^\circ\text{C}$ ?
7. Как влияют легирующие элементы на положение критических точек железа и стали?
8. Какие легирующие элементы являются карбидо-образующими?
9. Какие легирующие элементы способствуют графитизации?
10. Как влияют легирующие элементы на свойства феррита и аустенита?
11. Как классифицируют легированные стали по структуре в равновесном состоянии?
12. В чем отличие серого чугуна от белого?
13. Классификация и маркировка серых чугунов.
14. Каковы структуры серых чугунов?
15. Как получают высокопрочный чугун? Его строение, свойства и назначение.
16. В чем различие в строении ковкого и модифицированного чугунов?
17. Сравните механические свойства серого, ковкого и высокопрочного чугунов.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения конспекта

Написание домашнего конспекта: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выпи-

сыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.

"зачтено" Конспект лекций предоставлен в специально отведенной для этого тетради;

"не зачтено" Конспект лекций не предоставлен

### **Лабораторная работа**

образец лабораторной работы

Лабораторная работа "Анализ диаграммы состояния сплавов системы железо-цементит»

**Цель работы** – ознакомление с методами практического использования диаграммы состояния сплавов системы: железо-цементит при выборе температуры нагрева для горячей обработки деталей и инструмента из стали и чугуна.

**Порядок выполнения работы.**

1. Проработайте теоретический материал.
2. Ознакомьтесь с оборудованием, материалами, образцами.
3. Изучите порядок выполнения работы.
4. Проведите исследование (определите точки соответствующие интервалам температур горячей обработки конструкционных и инструментальных материалов).
5. Оформите результаты работы.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения лабораторных работ

Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и оценить уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, а также навыков практического и творческого мышления. Позволяет оценить способность к профессиональным трудовым действиям.

«5» (отлично): выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (не зачтено): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

### **Экзаменационные билеты**

Экзамен (зачет) является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций. Структура экзаменационного билета: в билете указывается кафедра в рамках нагрузки которой реализуется данная дисциплина, форма обучения, направление и профиль подготовки, дата утверждения; билет может включать в себя теоретический(ие) вопрос(ы) и практическое задание (кейс-задание).

Примерные вопросы к экзамену, 1 курс / 2 сессия

1. Металлы как конструкционные материалы. Свойства металлов и сплавов, обусловленные металлическим типом связи.
2. Характеристики, определяющие механические свойства металлов. Прочность, пластичность, вязкость. Порог хрупкости, запас вязкости. Вязкое и хрупкое разрушение.
3. Метод исследования металлов. Макроанализ, микроанализ.
4. Диаграмма разрыва, информация, получаемая из диаграммы. Влияние внешних и конструктивных факторов на вид диаграммы разрыва. Работа разрушения.

5. Кристаллическое строение металлов. Основные типы кристаллических решеток. Дефекты кристалла, их на свойства.
6. Изотропия и анизотропия кристаллов. Анизотропия заготовок и деталей, роль этих факторов инженерной практике. Наследование свойств. Масштабный фактор.
7. Полиморфизм (аллотропия) металлов и сплавов. Перекристаллизация. Полиморфизм желез. Роль полиморфизма в термообработке.
8. Кристаллизация. Термодинамика процесса. Кривые охлаждения. Кри-тические точки. Кри-сталлизация чистых металлов и сплавов. Теории кристаллизации. Связь структуры и Свойств условиями кристаллизации.
9. Строение стального литка. Наследование свойств прокатом, заготовкой.
10. Диаграмма состояния сплавов. Информация для практики. Ликвация в сплавах, ее влияние на свойства. Устранение.
11. Диаграмма состояния двойных сплавов. Построение диаграммы экспериментально.
12. Превращение в сплавах в твердом состоянии. Эвтектоидное превращение. Связь диаграммы со свойствами сплава (закон Курнакова).

Образец экзаменационного билета

МИНОБРНАУКИ РФ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ» БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ Кафедра высшей математики и физики	
Дисциплина: Материаловедение заочная форма обучения 1 курс 2 сессия	Курсовые экзамены 20__-20__ г. Направление 21.03.02 Землеустройство и ка- дастры Профиль: Инженерно-геодезические изыскания в землеустройстве
<b>Экзаменационный билет № 1</b> 1. Характеристики, определяющие механические свойства металлов. Прочность, пла- стичность, вязкость. Порог хрупкости, запас вязкости. Вязкое и хрупкое разрушение.	
Дата утверждения: __.__.____	Заведующий кафедрой _____

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания на экзамене

Допуском к экзамену является предоставление результатов тестирования, лабораторных работ, а так же конспекта.

При оценке ответа на экзамене максимальное внимание должно уделяться тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, верно ли использованы научные термины, насколько ответ самостоятельный, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли раскрыты причинно-следственные связи, насколько высокий уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации, владения навыками практической деятельности.

**Критерии оценки:**

- **отлично** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **хорошо** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;
- **удовлетворительно** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;
- **неудовлетворительно** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

### **Задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме:

2 семестр - экзамен.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах.

*Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции* проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **5.1. Основная учебная литература**

1. Сапунов, С.В. *Материаловедение* ] : учебное пособие / С.В. Сапунов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 208 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/56171>
2. *Материаловедение* : учебное пособие / Ю.П. Земсков, Ю.С. Ткаченко, Л.Б. Лихачева, Б.М. Квашнин. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2013. - 199 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141977>

### **5.2. Дополнительная учебная литература**

1. *Материаловедение для транспортного машиностроения* [Электронный ресурс] : учебное пособие / Э.Р. Галимов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 448 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/30195>

2. Гарифуллин, Ф.А. Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебно-методическое пособие[Электронный ресурс] / Ф.А. Гарифуллин, Р.Ш. Аюпов, В.В. Жиялков ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - 248 с. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258639>

### 5.3. Другие учебно-методические материалы

## 6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

### Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/>.
2. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>.
3. Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>.
4. Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elib.bashedu.ru/>.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rsl.ru/>.
6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/>.
7. Национальная платформа открытого образования proed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://npoed.ru/>.
8. Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.bashkortostan.ru/>.
9. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>.

### Программное обеспечение

1. Visual Studio Community - Бесплатная лицензия <https://visualstudio.microsoft.com/ru/free-developer-offers/>
2. Справочно-правовая система «Гарант» , Справочная Правовая Система "КонсультантПлюс" - Договор №69 от 15 марта 2021, Договор 53 от 16.03.2022, Договор №31 от 16 марта 2023г., Договор №25818-С от 13.03.2024г., Договор №125818-С от 03.3.2025г.
3. Office Professional Plus, LIBREOFFICE - Договор №32110448500 от 30.07.2021, Договор №0301400003023000002 от 14.03.2023 (бессрочный)
4. Операционная система Windows, Операционная система Astra Linux - Договор №32110448500 от 30.07.2021, Договор №0301400003023000002 от 14.03.2023 (бессрочный)
5. Браузер Google Chrome - Бесплатная лицензия [https://www.google.com/intl/ru\\_ALL/chrome/privacy/eula\\_text.html](https://www.google.com/intl/ru_ALL/chrome/privacy/eula_text.html)

## 7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 218(ФМ)	Лекционная, Семинарская, Для контроля и аттестации	Колонки, мебель, ноутбук, проектор, экран. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus, LIBREOFFICE 2. Операционная система Windows, Операционная система Astra Linux 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 218 а(ФМ)	Для хранения оборудования	Компьютер, мебель, учебно-методическая литература, учебно-наглядные материалы. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus, LIBREOFFICE 2. Операционная система Windows, Операционная система Astra Linux 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 410(ФМ)	Лекционная, Для контроля и аттестации, Для практических занятий	Мебель, ноутбук, проектор, экран. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus, LIBREOFFICE 2. Операционная система Windows, Операционная система Astra Linux 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 420(ФМ)	Для самостоятельной работы	Компьютер, мебель, нетбук, принтер, проектор, сканер mustek, учебно-методические пособия, учебно-наглядные материалы, экран. Программное обеспечение 1. Visual Studio Community 2. Office Professional Plus, LIBREOFFICE 3. Операционная система Windows, Операционная система Astra Linux 4. Браузер Google Chrome
Читальный зал(ФМ)	Для самостоятельной работы	Компьютер, ксерокс, мебель,

принтер, учебно-методические материалы.

Программное обеспечение

1. Справочно-правовая система «Гарант» , Справочная Правовая Система "КонсультантПлюс"
2. Office Professional Plus, LIBREOFFICE
3. Операционная система Windows, Операционная система Astra Linux