

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Материаловедения, сварочных и аддитивных технологий»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №5 от 21 января 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

Направление: 27.03.05 Инноватика

Инженерный бизнес в топливно-энергетическом комплексе

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Анциферова Анна
Владимировна
Дата подписания: 05.07.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Балановский
Андрей Евгеньевич
Дата подписания: 09.07.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Конюхов
Владимир Юрьевич
Дата подписания: 21.08.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Материаловедение» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-1 Использует принципы математического мышления, навыки употребления математической символики при решении практических задач	ОПК ОС-1.3

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-1.3	Способен при анализе задачи управления инновационной деятельностью определять свойства необходимых материалов, вовлекаемых в процесс	Знать современные способы получения основных металлических и неметаллических материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств; современные способы воздействия на свойства материала; Уметь анализировать и выбирать материалы с помощью задач инновационной деятельности, обеспечивающие высокую надежность изделий Владеть методами управления инновационной деятельностью при разработки технологии и подготовки производства материалов.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Материаловедение» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Физика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Промышленные технологии и инновации», «Метрология, стандартизация и сертификация»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 1
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия, в том числе:	32	32
лекции	16	16
лабораторные работы	0	0

практические/семинарские занятия	16	16
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	76	76
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 1

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Введение. Строение кристаллических материалов	1	2							Устный опрос
2	Строение металлических сплавов	2	2					4	20	Тест
3	Механические свойства и конструкционная прочность	3	2							Устный опрос
4	Процессы формирования структуры сплавов	4	2							Устный опрос
5	Железоуглеродис тые сплавы	5	2			1	4	1	10	Тест
6	Виды термической обработки сплавов	6	2			2	6			Тест
7	Сплавы на основе цветных металлов	7	2			3	6	3	10	Устный опрос
8	Неметаллические материалы	8	2					2	36	
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		16				16		112	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 1

№	Тема	Краткое содержание
1	Введение. Строение кристаллических материалов	Основные свойства металлов. Кристаллическое строение металлов. Полиморфизм. Структура металлов и металлических сплавов. Дефекты

		кристаллического строения. Строение реальных кристаллов. Пути формирования структуры металлов и сплавов. Методы исследования структуры. Физические методы исследования структуры. Макро- и микроанализ структуры металлов и сплавов. Механические методы исследования структуры.
2	Строение металлических сплавов	Механизм кристаллизации металлов. Строение металлического слитка. Диаграммы фазового равновесия. Диаграммы фазового равновесия для случая полной растворимости компонентов друг в друге, образование эвтектики при ограниченной растворимости компонентов. Диаграмма состояния железо-углерод.
3	Механические свойства и конструкционная прочность	Механические испытания. Классификация видов испытаний. Твердость металлов. Виды деформаций. Текучесть металлов. Упругость и пластичность. Понятие упругой деформации. Пластическая деформация. Влияние типа кристаллической решетки на пластическую деформацию. Разрушение металлов. Хрупкое разрушение. Вязкое разрушение. Механика разрушения.
4	Процессы формирования структуры сплавов	Изготовление металлических изделий. ОМД. Ковка, штамповка, прессование, прокатка. Закономерности этих процессов при получении определенной структуры металла и требуемых свойств изделий. Микроструктура сплавов при больших степенях деформации.
5	Железоуглеродистые сплавы	Технически чистое железо. Сталь. Технологические примеси железоуглеродистых сплавов. Классификация сталей. Влияние скорости охлаждения, примесей и последующей ТО на структуру сталей. Легированные стали. Влияние легирующих элементов на свойства стали. Применение сталей.
6	Виды термической обработки сплавов	Общая классификация видов термообработки: термическая, термомеханическая и химико-термическая обработка. Основные операции термического воздействия: отжиг, закалка, отпуск. Основные виды отжига. Структурные превращения при отжиге стали. Диаграмма изотермического распада аустенита. Основные виды закалки стали. Мартенситное превращение. Отпуск стали. Виды и назначение отпуска. Обработка стали холодом.
7	Сплавы на основе цветных металлов	Медь и ее сплавы. Латунь (одно- и двухфазные латуни). Диаграмма состояния медь-цинк.. Применение латуней. Бронзы. Виды бронз. Технологические свойства и применение бронз. Алюминий и его сплавы. Классификация

		алюминиевых сплавов. Деформируемые алюминиевые сплавы. Литейные сплавы. Термическая обработка алюминиевых сплавов.
8	Неметаллические материалы	Общие сведения о неметаллических материалах. Основные группы неметаллов, области их применения. Полимерные материалы, классификация полимеров. термопластичные и термореактивные полимеры. Пластмассы, их составы и свойства. Пластмассы с разными видами наполнителей.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 1

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Выбор марки стали для деталей в зависимости от условий их работы	4
2	Выбор марки материала и режима термической обработки для конкретных деталей	6
3	Выбор марки сплава цветных металлов для деталей конкретного назначения	6

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 1

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к сдаче и защите отчетов	10
2	Подготовка к экзамену	36
3	Проработка разделов теоретического материала	10
4	Тестирование по разделам дисциплин	20

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: дискуссия, лекция с ошибками, деловая игра

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Практические занятия предназначены для получения практических навыков по обработке различных материалов, умению классифицировать стали, чугуны, цветные металлы и неметаллические материалы по составу, назначению, качеству, свойствам, способу изготовления изделий из них.

Практическое занятие № 1. Выбор марки стали для деталей в зависимости от условий их

работы

Цель занятия: приобрести навыки в соответствии в работе со справочной литературой по выбору легированной стали для деталей в зависимости от условий работы.

Задание: Согласно задания своего варианта: 1) изучить условия работы по заданной детали или инструмента и требования, предъявляемые к ней; 2) выбрать марку легированной стали для изготовления детали или инструмента, изучить ее химический состав и механические свойства; 3) дать обоснование выбора материала для заданной детали или инструмента; 4) составить отчет о практическом занятии.

Методические указания: легированные стали после термической обработки (закалки и отпуска) обладают лучшими механическими свойствами, которые сравнительно мало отличаются от механических свойств углеродистой стали в изделиях малых сечений, а в изделиях крупных сечений (диаметром свыше 15—20 мм). Механические свойства легированных сталей значительно выше, чем углеродистых. Особенно сильно повышаются предел текучести, относительное сужение и удельная вязкость. Это объясняется тем, что легированные стали обладают меньшей критической скоростью закалки, а следовательно, лучшей прокаливаемостью. Из-за большей прокаливаемости и меньшей критической скорости закалки замена углеродистой стали легированной позволяет производить закалку деталей в менее резких охладителях (масло, воздух), что уменьшает деформации изделий и опасность образования трещин. Поэтому легированные стали применяют не только для крупных изделий, но и для изделий небольшого сечения, имеющих сложную форму. Чем выше в стали концентрация легирующих элементов, тем выше ее прокаливаемость.

Инструментальные стали, как имеющие высокие твердость, износостойкость и прочность, используют для режущих инструментов, штампов холодного и горячего деформирования, измерительных инструментов, различных размеров и форм. Для характеристики и выбора инструментальных сталей следует учитывать прежде всего главное свойство этих сталей — теплостойкость, поскольку рабочая кромка инструментов в зависимости от условий эксплуатации может нагреваться до температуры 500—700°C у режущих инструментов и до 800°C — у штампов. Стали для резания или горячего деформирования должны сохранять при нагреве высокие твердость, прочность и износостойкость, т. е. обладать теплостойкостью (красностойкостью). Это свойство создается легированием и термической обработкой. В связи с этим стали различают:

- нетеплостойкие, сохраняющие высокую твердость (HRC 60) при нагреве не выше 190—225°C и используемые для резания мягких металлов с небольшой скоростью, а также для деформирования в холодном состоянии. Это углеродистые и легированные стали (с относительно невысоким содержанием легирующих элементов). Карбидная фаза их — цемент;

- полутеплостойкие, преимущественно штамповые, рабочая кромка которых нагревается до 400—500°C. Это стали, легированные хромом и дополнительно вольфрамом, молибденом и ванадием. Карбидные фазы — легированный цементит и карбид хрома;

- теплостойкие для резания с повышенной скоростью. Нагрев рабочей кромки до 500—650°C (быстрорежущие стали); штамповка стали при повышенном нагреве до 600—800°C. Основная карбидная фаза — карбид вольфрама (молибдена). Твердость HRC 60—62 у быстрорежущих сталей после нагрева до 600—680°C и HRC 45—52 у штамповых — 650—700°C. При решении задач рекомендуется использовать учебные пособия, ГОСТы, справочники.

Практическое занятие № 2. Выбор марки материала и режима термической обработки для конкретных деталей

Цель занятия: приобрести навыки в соответствии в выборе марки сплава, режима термической и химико-термической обработки металлов в зависимости от назначения изделий.

Задание: Согласно задания своего варианта: 1) изучить условия работы заданной детали и требования, предъявляемые к ней; 2) выбрать марку стали для изготовления заданной детали, изучить ее химический состав и механические свойства; 3) разработать в зависимости от условий работы детали, необходимый вид и режим термической или химико-термической обработки; 4) дать обоснование выбранного вида и режима обработки детали.

Методические указания: практическое занятие предусматривает обосновать выбор металла для изготовления заданной детали и выбор вида и режима термической и химико-термической обработки, которая обеспечит надежность детали в условиях эксплуатации. Для решения задачи необходимо прежде всего определить материал, обладающий свойствами, близкими к требуемым. Для этой цели рекомендуется ознакомиться с классификацией, составом и назначением основных материалов, используемых в технике. Если для улучшения свойств выбранного материала нужны термическая или химико-термическая обработка, то необходимо указать их режимы, получаемую структуру и свойства. При рекомендации режимов обработки необходимо также указать наиболее экономичные и производительные способы. Например, для деталей, изготавливаемых в больших количествах, — обработку с индукционным нагревом, газовую цементацию и др.; для деталей, работающих в условиях переменных нагрузок, например для валов, зубчатых колес многих типов, необходимо рекомендовать обработку, повышающую предел выносливости (в зависимости от рекомендуемой стали к ним относятся цементация, цианирование, азотирование, закалка с индукционным нагревом, обработка дробью).

Практическое занятие № 3. Выбор марки сплава цветных металлов для деталей конкретного назначения

Цель занятия: приобрести навык в работе со справочной литературой по выбору сплава цветных металлов в зависимости от условий их работы.

Задание: согласно задания своего варианта: 1)изучить условия заботы заданной детали и требования, предъявляемые к ней; 2)выбрать сплав цветных металлов для изготовления заданной детали, изучить ее химический состав и механические свойства; 3)дать обоснование выбора сплава для заданной детали; 4)составить отчет о практическом занятии.

Методические указания: практическое занятие 3, как и предыдущие, учит пользоваться справочной литературой, умению самостоятельно разобраться в большом числе сплавов и подборе их для изготовления деталей. Для изготовления деталей машин и механизмов используют медные, алюминиевые, магниевые и титановые сплавы.

Медные сплавы. Наиболее применение имеют латуни марок Л62, Л68 – для получения листов, предназначенных для изготовления деталей методом глубокой штамповки; Л59, ЛС59-1 – для получения катаных и прессованных прутков, из которых изготавливают втулки, гайки, кольца и т. д.;

Из специальных латуней благодаря высокой коррозионной стойкости и хорошим механическим свойствам получила широкое применение латунь марки ЛО70-1.

Алюминиевые бронзы БрА5, БрА7, БрПМц9-2 применяют для изготовления лент, полос, трубок. Бронзы БрАЖН10-4-4Л, БрАЖ9-4Л применяют для фасонного литья. Добавки в бронзу никеля, железа, марганца повышают ее сопротивление коррозии и улучшают механические свойства; например, бронза БрАЖН10-4-4 в результате закалки в воде при температуре 920С и последующего отпуска при температуре 650С имеет НВ 200- 250. Свинцовистая бронза БрС30 обладает высокими антифрикционными свойствами и применяется для сильно нагруженных подшипников с большими удельными давлениями (например, коронные подшипники турбин).

Алюминиевые сплавы обладают высокими свойствами, небольшим удельным весом и устойчивы против коррозии. Различают две группы алюминиевых сплавов: литейные и

деформируемые. Литейные сплавы применяют для изготовления литейных деталей путем отливки в земляные и металлические формы. Деформируемые сплавы применяют для изготовления листов, проволоки, фасонных профилей и производства различных деталей путемковки, штамповки и прессования.

Магниеые сплавы представляют собой сплавы магния с МЛ2 – МЛ6), так и деформируемые (МА1 – МА5). Из указанных литейных сплавов наибольшее распространение получил сплав МЛ5, обладающий лучшей жидкотекучестью. Сплав МЛ5 для улучшения механических свойств закаливают (температура нагрева до 415С с последующим охлаждением на воздухе).

Деформируемые магниеые сплавы имеют большую вязкость, пластичность и прочность, чем литейные сплавы, и применяются для изготовления кованных и штампованных деталей. Для улучшения свойств магниеых сплавов в них вводят в небольших количествах бериллий, титан и другие элементы и подвергают термической обработке. При решении задач рекомендуется использовать учебные пособия, ГОСТы, справочники.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

1. Подготовка к практическим занятиям и оформление отчетов.

СРС по ПЗ включает: изучение лекционного материала, предусматривающего проработку конспекта лекций и учебной литературы; поиск литературных и электронных источников информации по теме занятий; выполнение домашнего задания выдаваемых на практических занятиях.

2. Проработка отдельных разделов теоретического курса.

Самостоятельное изучение разделов курса производится с использованием литературных источников и интернет-ресурса. Для самостоятельного изучения студентам предлагаются следующие разделы курса:

2.1. Классификация, маркировка, свойства и применение металлических материалов.

Целью работы является изучение классификации и маркировки металлических материалов (сталей, медных сплавов, сплавов на основе алюминия, магния, титана, антифрикционных, твердых сплавов, сверхтвердых материалов). В отчете требуется расшифровать и охарактеризовать марки полученных у преподавателя сплавов.

2.2. Диаграмма состояния железо-цементит. Целью работы является изучение процесса формирования железо-углеродистых сплавов с использованием диаграммы железо-цементит с построением кривых охлаждения. Научиться определять структуру сплава в зависимости от температуры, применять правило фаз Гиббса для сплава с определенным содержанием углерода и правило Курнакова для определения состава и количества фаз в сплаве при заданной температуре. Индивидуальное задание выдается преподавателем.

2.3. Термомеханическая обработка. Цель работы – ознакомиться с упрочнением материалов с применением термомеханической обработки. Конспект должен содержать информацию о способах ТМО: высокотемпературной ВТМО и низкотемпературной НТМО с указанием температуры и способа деформирования, превращений, происходящих на стадии деформирования и термообработки получаемых структур, механических свойств, применения).

2.4. Химико-термическая обработка. Цель работы – изучить различные виды ХТО, режимы, изменение химического состава, микроструктуры и свойств поверхностного слоя детали в результате ХТО. Конспект должен содержать стадии ХТО и ее виды (цементация, азотирование, нитроцементация, цианирование, металлизация (хромирование, алитирование), борирование, силицирование). По каждому виду ХТО указывать режим ее проведения – температуру, продолжительность, глубину слоя, структуру, получаемую на поверхности, марки используемых сталей, термическую обработку (до или после ХТО), механические свойства, условия эксплуатации.

2.5. Методы поверхностного упрочнения и защитные покрытия. Целью работы является знакомство с различными методами поверхностного упрочнения изделий. В конспекте должны быть отражены виды защитных покрытий: электролитическое хромирование, композиционные покрытия, неметаллические покрытия (нитрид бора, графит), пленочные покрытия, жаростойкие покрытия, антифрикционные самосмазывающиеся покрытия и т.д.; способы нанесения покрытий, получаемые свойства. Описать способы поверхностного пластического деформирования – дробеструйная обработка, накатывание роликовым (шариковым) инструментом (толщина слоя, механические свойства), обработка металлов с использованием ионных потоков и лазерного излучения.

2.6. Металлические сплавы в аморфном состоянии и нанокристаллические материалы. Цель работы – ознакомиться со способами получения, структурой и свойствами металлов в аморфном состоянии и нанокристаллическими материалами. Конспект должен содержать способы получения, свойства, применение, структуру аморфных металлических сплавов (АМС), а также размеры частиц, отличительные особенности, область применения нанокристаллических материалов. При написании конспекта пользоваться современными источниками информации.

3. Подготовка к итоговому контролю (1 семестр, экзамен) осуществляется в объеме материала лекций, практических (семинарских) занятий и самостоятельной работы по экзаменационным билетам.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 1 | Устный опрос

Описание процедуры.

в ходе устной беседы преподавателя со студентами определяется уровень знаний по данному разделу.

Пример задания:

1. Назовите типы связей в кристаллах?
2. Охарактеризуйте свойства металлических кристаллов?
3. Что понимают под пластичностью металлов?
4. Какие свойства относятся к физическим свойствам материалов?

Критерии оценивания.

в ходе устной беседы преподавателя со студентом определяется уровень знаний по данной теме.

6.1.2 семестр 1 | Тест

Описание процедуры.

Тема (раздел): Виды термической обработки сплавов

Описание процедуры: студенту на выполнение теста дается определенное время.

Пример задания: Пример теста для промежуточного контроля.

1. Назовите структуру сплава после правильно проведенной закалки и отпуска сталь У12?

1. Троостит отпуска
2. Сорбит отпуска
3. Мартенсит отпуска

2. Температура высокого отпуска составляет

1. 200оС
2. 400оС
3. 600оС

3. После правильно проведенной закалки структура стали У13

1. Мартенсит и феррит
2. Мартенсит и троостит
3. Мартенсит и цементит

4. Закаленную сталь 60 подвергают отпуску при температуре

1. 200оС
2. 600оС
3. 400оС

5. Сталь У8 нагрета до температуры 750оС и охлаждена с печью. Как называется ее структура?

1. Феррит и перлит
2. Мартенсит
3. Перлит

6. Сталь 20 подверглась термообработки: закалка и высокий отпуск. Какую структуру она имеет?

1. Мартенсит отпуска
2. Троостит
3. Сорбит

7. При какой температуре проводят нормализацию заэвтектоидных сталей?

1. На 30-50 0С выше Ас3
2. На 30-50 0С выше Ас1
3. На 30-50 0С выше Аcm

Критерии оценивания.

тест считается сданным при правильных ответах на более 70% вопросов и студент получает допуск к экзамену.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ОПК ОС-1.3	экзамен	тест

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 1, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Экзамен проходит в виде собеседования преподавателя со студентом. Студент отвечает на вопросы билета. В билет входят три вопроса из перечня выданных заранее вопросов.

Вопросы для экзамена:

1. Атомно-кристаллическое строение. Решетки. Анизотропия. Текстура. Полиморфизм
2. Дефекты кристаллического строения (точечные, линейные, поверхностные, объемные).
3. Типы фаз в сплавах (твердые растворы, промежуточные фазы).
4. Кристаллизация самопроизвольная и несамопроизвольная. Ликвация. Модифицирование.
5. Основные типы диаграмм состояния.
6. Диаграмма состояния железо - углерод (железо - цементит).
7. Деформация упругая и пластическая. Ее механизмы. Наклеп.
8. Влияние нагрева на структуру и свойства пластически деформированного металла (возврат и рекристаллизация).
9. Классификация сталей.
10. Классификация чугунов, их свойства и применение.
11. Классификация процессов термообработки. Понятие критических температур в термообработке.
12. Превращения в стали при нагреве до аустенитного состояния.
13. Перлитное превращение в стали.
14. Мартенситное превращение в стали.
15. Диаграмма изотермического превращения аустенита (С-образные кривые).
16. Превращения при нагреве закаленных сталей (процессы при отпуске).
17. Закалка, ее виды. Прокаливаемость. Обработка холодом.
18. Отжиг 1 рода (диффузионный, рекристаллизационный, для снятия остаточных напряжений)
19. Отжиг 2 рода (полный, неполный, изотермический).
20. Нормализация.
21. Виды и назначение отпуска. Отпускная хрупкость.
22. Поверхностная закалка.
23. Термомеханическая обработка (ВТМО, НТМО).
24. Химико-термическая обработка, основные закономерности. Цементация
25. Азотирование, нитроцементация, диффузионное насыщение другими элементами.
26. Механические свойства.
27. Конструкционная прочность.
28. Диаграмма растяжения металла.
29. Конструкционные углеродистые стали.
30. Инструментальные углеродистые стали.
31. Легирующие элементы в сталях, их влияние на свойства сталей.
32. Фазы в легированных сталях.
33. Цементуемые легированные стали.
34. Улучшаемые легированные стали.
35. Рессорно-пружинные легированные стали.
36. Коррозионностойкие стали.

37. Жаростойкие и жаропрочные стали.
38. Износостойкие стали (шарикоподшипниковые, стали для работы при ударных нагрузках)
39. Легированные стали для режущего инструмента.
40. Легированные стали для инструмента обработки давлением.
41. Стали для измерительного инструмента.
42. Особенности упрочняющей термообработки цветных сплавов (сплавов с переменной растворимостью в твердом состоянии) на примере дуралюмина
43. Алюминий, его примеси, свойства, марки, применение.
44. Литейные алюминиевые сплавы.
45. Деформируемые алюминиевые сплавы.
46. Медь. Ее примеси, марки, свойства, применение.
47. Латунь: классификация, свойства, применение.
48. Бронзы: марки, свойства, применение.
49. Медно-никелевые сплавы
50. Магний, его примеси, марки, свойства, применение.
51. Магниевого сплавы.
50. Титан, его примеси, марки, свойства, применение.
51. Особенности упрочняющей термообработки титановых сплавов
52. Титановые сплавы.
53. Жаропрочные сплавы на основе никеля и тугоплавких металлов
54. Нержавеющие хромоникелевые стали, их назначение, свойства.
55. Штамповые стали: требования, структура свойства.
56. Классификация неметаллических материалов.
57. Полимеры: виды, влияние температуры и давления на их свойства.
58. Термореактивные и термопластичные пластмассы.
59. Техническая керамика: разновидности, области применения.
60. Композиционные материалы: классификация, состав, свойства, производство.

Пример задания:

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

По дисциплине: Материаловедение.

Направление подготовки: 27.03.05 Инноватика

1. Дефекты кристаллического строения линейные, их влияние на свойства материалов
2. Классификация белых чугунов по строению, их структурные составляющие.
3. Перлитное превращение в стали

Билет составила _____ Анциферова А.В.
17 декабря 2024 г.

Утверждаю зав. каф. МСиАТ
_____ Балановский А.Е.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительн о	Неудовлетворительно
Выставляется студенту, который в полной мере	Знание и понимание программного	Выставляется студенту, знающие фундаментальные	Студент не знает основных положений курса, либо не

освоил программный материал, логически и технически грамотно с полным пониманием существа вопроса. Демонстрирует понимание и усвоение материала в правильных ответах при видоизменении вопроса, умеет правильно обосновать принятые решения.	материала, умение практически его использовать удовлетворяет требованиям п.1, однако допускает неточности в изложении материала.	положения курса, но допускающему неточности, поверхностные формулировки, нелогично излагающему материал и испытывающему затруднения в практическом применении знаний.	понимает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки при ответах.
--	--	---	--

7 Основная учебная литература

1. Бондаренко Г. Г. Материаловедение : учеб. для вузов по специальности "Упр. качеством" / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко; под ред. Г. Г. Бондаренко, 2007. - 358.
2. Материаловедение. Сплавы на основе цветных металлов и жаропрочные материалы : методическое пособие по выполнению лабораторных работ / Иркут. гос. техн. ун-т, 2006. - 36.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Ржевская С. В. Материаловедение : учеб. для вузов в обл. техники и технологии / С. В. Ржевская, 2006. - 421.
2. Материаловедение и технология композиционных материалов : учеб. для вузов по специальностям 110600 "Обраб. металлов давлением"... / А. Г. Кобелев [и др.], 2006. - 365.
3. Лахтин Ю. М. Материаловедение : учеб. для вузов / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева, 1990. - 527.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Свободно распространяемое программное обеспечение 1. Microsoft Windows (Подписка DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years). Сублицензионный договор №14527/МОС2957 от 18.08.16г.) 2. Microsoft Office

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. 1. экран Draper 178*178
2. 1284 Микроскоп МИМ-8
3. 1150 Микроскоп МИМ-8м
4. 11505 Твердомер ТШ-2
5. 2548 Микротвердомер ПМТ-3
6. Печь муфельная ПМ-8 (6.5л,550-900С)
7. Электрод печь муфельная ЭКПС-10 СНОЛ
8. 316276 Монитор 17 Samsung 795