Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра обработки металлов давлением и материаловедения ЕВРАЗ ЗСМК

УТВЕРЖДАЮ
Директор института металлургии и материаловедения
_____ А.А. Уманский
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Выбор материалов и технологий в машиностроении

22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»
(направленность (профиль): «Материаловедение и технологии конструкционных и функциональных материалов (в)»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: f751bff68056aa81d7a4109cd019dba418043418
Владелец: Директор ИМиМ Уманский Александр Александрович
Действителен: с 17 мая 2024 г. по 10 августа 2025 г.
Дата и время: 29-04-2025 16:05:56 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– научиться технически грамотно и обоснованно решать задачи по выбору материала для конкретных деталей и технологии их обработки.

Задачами учебной дисциплины являются:

– усвоение основных положений методологии выбора материалов и технологий в машиностроении;
– научиться анализу влияния основных факторов на изменение свойств сталей, сплавов и чугунов различных классов;
– научиться учитывать требования к материалам и технологиям их упрочнения в выборе марок сталей, сплавов и чугунов.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Физические свойства материалов;
– Прецизионные сплавы;
– Химико-термическая обработка металлов;
– Математика;
– Физика;
– Прочность и разрушение материалов;
– Термическая обработка материалов.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Анализ и контроль качества материалов;
– Технологическая практика;
– Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения

	ПК-1: Способен разрабатывать типовые технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов	ПК-1.2 Осуществляет обоснованный выбор материалов с необходимым комплексом физико-механическим, технологических и эксплуатационных свойств	– знать: технологические возможности оборудования; технологические возможности типовых режимов обработки; основные зависимости эксплуатационных свойств изделий от технологических факторов . – уметь: осуществлять выбор технологического оборудования и режимов обработки, позволяющих достигать требуемого уровня свойств материалов.
		ПК-1.3 Осуществляет обоснованный выбор режимов и способов обработки, в том числе термической и химико-термической, обеспечивающих требуемый комплекс свойств изделий машиностроения	– знать: режимы и способы обработки, в том числе термической и химико-термической, обеспечивающих требуемый комплекс свойств изделий машиностроения из различных материалов. – уметь: осуществлять обоснованный выбор режимов и способов обработки, в том числе термической и химико-термической, обеспечивающих требуемый комплекс свойств изделий машиностроения..
	ПК-2: Способен осуществлять сопровождение типовых технологических процессов в области	ПК-2.2 Устанавливает причины отклонений результирующих эксплуатационных свойств деталей и инструмента от заданных параметров	– знать: причины отклонений результирующих эксплуатационных свойств деталей и инструмента от заданных

	материаловедения и технологии материалов		параметров. – уметь: устанавливать причины отклонений эксплуатационных свойств деталей и инструмента из сталей, сплавов от заданных параметров ГОСТа, технических регламентов и других нормирующих документов..
		ПК-2.3 Устанавливает возможность замены материалов для деталей и инструмента при сопровождении типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	– знать: материалы для деталей и инструмента, используемых при сопровождении типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов. – уметь: оценить возможность обоснованной замены материала деталей и инструмента типовых технологических процессов в своей профессиональной деятельности..

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	***ИТОГО***	***8 семестр***
Форма промежуточной аттестации		*экзамен*

Трудоёмкость	*академ. час.*	***216***	*216*
	зачетных единиц	***6***	*6*
Лекции, *академ. час.*		***14***	*14*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***28***	*28*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***120***	*120*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***54***	*54*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Общие требования к материалам и принципы выбора материалов и упрочняющих технологий в машиностроении;

Тема 1.1 Общие требования к деталям машин, конструкций и инструментов. Критерии прочности, надежности и долговечности.;

Тема 1.2 Основные группы свойств и требований к материалам различного типа.;

Тема 1.3 Общие принципы выбора материалов и технологий упрочняющей
обработки в машиностроении;

Раздел 2 Принципы выбора сталей, сплавов и чугунов и технологий их упрочнения в машиностроении;

Тема 2.1 Принципы выбора конструкционных сталей и технологий их упрочняющей обработки в машиностроении (Углеродистые стали и стали общего назначения. Легированные стали. Конструкционные стали с особыми технологическими свойствами и функционального назначения. Выбора марки конструкционных сталей и их режима обработки.);

Тема 2.2 Принципы выбора инструментальных сталей и сплавов и технологий их упрочнения.;

Тема 2.3 Выбор специальных сталей и сплавов (Стали устойчивые к воздействию температуры и рабочей среды: коррозионно-стойкие, жаро- и хладостойкие. Стали с особыми физическими свойствами.);

Тема 2.4 Принципы выбора чугунов и технологий их обработки.;

Тема 2.5 Использование компьютерных программ для решения задач по выбору материалов и технологий (Общие принципы и порядок действия при выборе материалов и их технологий обработки.

Программный комплекс "Сталь" его использование для решения задач по выбору материалов. Примеры решения задач.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Общие требования к материалам и принципы выбора материалов и упрочняющих технологий в машиностроении		
Тема 1.1.	Общие требования к деталям машин, конструкций и инструментов. Критерии прочности, надежности и долговечности	2	
Тема 1.2.	Основные группы свойств и требований к материалам различного типа	2	
Тема 1.3.	Общие принципы выбора материалов и технологий упрочняющей обработки в машиностроении	2	
Раздел 2.	Принципы выбора сталей, сплавов и чугунов и технологий их упрочнения		
Тема 2.1.	Принципы выбора конструкционных сталей и технологий их упрочняющей обработки в машиностроении	2	
Тема 2.2.	Принципы выбора инструментальных сталей и сплавов и технологий их упрочнения	2	
Тема 2.4.	Принципы выбора чугунов и технологий их обработки	2	
Тема 2.5.	Использование компьютерных программ для решения задач по выбору материалов и технологий.	2	
Итого:		**14**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы	Темы практических	Трудоемкость, *академ.час*

дисциплины	занятий (семинаров)	всего	в форме практической подготовки
Тема 1.2.	Комплексная обработка экспериментальных данных	6	
Тема 2.1.	Анализ статистических данных технологических процессов получения и термической обработки материалов	6	
Тема 2.1.	Выбор марки стали при помощи программного обеспечения при заданных механических свойствах материала, условиях эксплуатации и размеров изделий	6	
Тема 2.2.	Определение влияния технологических факторов на свойства материалов с помощью статистических методов анализа	4	
Тема 2.5.	Выбор материала и технологии обработки деталей машин и конструкций с помощью компьютерных программ	6	
Итого:		**28**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме

			практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	44	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	76	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	54	
Итого:		**174**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	**Контролируемые компетенции**	**Оценочные средства**
Раздел 1.	ПК-1; ПК-2	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Отчет о практической работе; 5. Тестовые задания
Раздел 2.	ПК-1; ПК-2	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Отчет о практической работе; 5. Тестовые задания
Экзамен.	ПК-1; ПК-2	1. Вопросы к экзамену

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 20 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО «Moodle».

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута).

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов:

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 86 – 100 % – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 50 – 67 % – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– 49% и менее – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО «Moodle».

Формы проведения текущего контроля – вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; вопросы для устного обсуждения (опроса); наблюдение за работой на практическом занятии; отчет о практической работе; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2.2 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня знаний и умений обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО «Moodle» в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется 15 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
15	не менее 12	отлично
11	не менее 9	хорошо
8	не менее 6	удовлетворительно
5	–	неудовлетворительно

12.2.3 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.4 Рекомендации по оцениванию отчета о практической работе

Оформление отчета о проделанной практической работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

Критерии оценки отчета о практической работе:

– правильность выполнения работы (учитывается полнота отчета о практической работе, наличие всех необходимых данных, наличие выводов, наличие ошибок и неточностей);

– аккуратность оформления отчета о практической работе.

Критерии оценки отчета о практической работе

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Отчет о практической работе содержит все необходимые данные и выводы.	2,5
Отчет о практической работе не содержит ошибок и неточностей.	1,25
Отчет о практической работе оформлен аккуратно.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.5 Рекомендации по оцениванию ответов на вопросы в процессе собеседования при защите отчета о практической работе

Подготовку к защите отчета о практической работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы. Вопросы для подготовки к защите отчета о практической работе представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Критерии оценки устных ответов на вопросы при защите отчета о практической работе:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);

– рациональность использования времени, отведенного на ответ (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Критерии оценки устных ответов обучающихся на вопросы при защите отчета о практической работе

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Излагает материал последовательно и правильно; полно и аргументировано отвечает по содержанию задания.	2,5
Обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные.	1,25
Рационально использует время, отведенное на ответ; устный ответ не затянут во времени.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к экзамену.

13.2 Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически 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 различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.

Оценка	Требования к знаниям
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, 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, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Солнцев, Ю. П. Технология конструкционных материалов : учебник для вузов / Ю. П.Солнцев , Б. С. Ермаков, В. Ю. Пирайнен. – Санкт-Петербург : Химиздат, 2017. – 504 с. – ISBN 978-5-93808-298-4. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938082984.html (дата обращения: 23.04.2025);

2 Материаловедение и технология материалов : в 2 ч. Часть 1 : учебник для академического бакалавриата / Г. П. Фетисов [и др.] ; под редакцией Г. П. Фетисова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 386 с. — ISBN 978-5-534-06770-5. – URL: https://urait.ru/bcode/434496 (дата обращения: 23.04.2025);

3 Материаловедение и технология материалов : в 2 ч. Часть 2 : учебник для академического бакалавриата / Г. П. Фетисов, В. М. Матюнин, В. С. Соколов [и др.]. – 8-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2019. – 389 с. – ISBN 978-5-534-06775-0. – URL: https://urait.ru/bcode/434497 (дата обращения: 23.04.2025);

4 Солнцев, Ю. П. Материаловедение. Применение и выбор материалов : учебное пособие / Ю. П. Солнцев , Е. И. Борзенко, С. А. Вологжанина. - 4-е изд, стереотип. - Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2024. - 200 с. - ISBN 978-5-9388-472-8. – URL:

https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938847 28.html (дата обращения: 23.04.2025).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

9 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;

– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов».

Составитель(и):

профессор Прудников Александр Николаевич (кафедра обработки металлов давлением и материаловедения ЕВРАЗ ЗСМК).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Генеральный директор
ООО «ВЕСТ 2002», д.т.н., доцент С.В. Райков

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся (примерные)

Выберите один правильный ответ.

1 В каких единицах измеряется физическая величина – давление?

а) МПа;

б) Дж;

в) Ом/м^2;

г) См.

2 Какой металл является основой бронзы?

а) медь;

б) алюминий;

в) бериллий;

г) железо.

3 Укажите какие металлы относятся к группе «цветных» металлов.

а) железо, никель;

б) медь, алюминий;

в) титан, железо;

г) цирконий, кремний.

4 Какие металлы входят в группу легких (металлы с малой плотностью)?

а) железо, никель;

б) медь, алюминий;

в) титан, цирконий;

г) магний, алюминий.

5 Для измерения какой физической величины используют прибор «манометр»?

а) электросопротивления;

б) давления;

в) скорости истечения газов;

г) температуры.

6 Какие металлы входят в группу тугоплавких.

а) железо, никель;

б) медь, хром;

в) титан, цирконий;

г) ниобий, тантал.

7 Укажите медный сплав из приведенного списка.

а) БрБ2;

б) АК12ММгН;

в) Мг99:

г) 40ХМ.

8 Назовите, какие металлы относятся к группе «черных».

а) железо;

б) медь;
в) титан;
г) цирконий.
9 Какой из методов получения заготовок не относится к обработке металлов давлением?
а) порошковая металлургия;
б) прокатка;
в) волочение;
г) ковка.
10 К какому способу производства или обработки заготовок относится этап «спекание»?
а) металлокерамика;
б) ковка;
в) термическая обработка;
г) жидкая штамповка.
11 К какой группе металлов относится ниобий?
а) тугоплавкие;
б) легкоплавкие;
в) с малой плотностью;
г) с высокой удельной прочностью.
12 Выберите из группы алюминиевых сплавов, деформируемый сплав, из которого изготавливают токоподводы.
1. АД31Е;
2. АК7;
3. АК4-1;
4. АМг5.
13 Выберите из группы алюминиевых сплавов, литейный сплав, из которого изготавливают детали в виде корпусов и крышек.
1. АК7;
2. АД31Е;
3. АК4-1;
4. АМг5.
14 Из какого сплава изготавливают нагреватели для электрических печей сопротивления?
1. Х20Н80;
2. Х23Ю5;
3. БрКМц3-1;
4. Х18Н10Т.
15 Как называется сплав меди, из которого изготавливают электроды для термоэлетрических пирометров (термопар)?
1. Латунь;
2. бронза;
3. мельхиор;
4. константан.

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

Раздел 1 Общие требования к материалам и принципы выбора материалов и упрочняющих технологий в машиностроении

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Роль эксперимента в науке и промышленности.

2 Дайте общую классификацию материалов, используемых в науке и технике.

3. Назовите основные требования, предъявляемые к материалам, элементам конструкций, к деталям и изделиям.

4 Обоснуйте принцип выбора марок стали определенного назначения.

5 Назовите основные механизмы упрочнения стали.

6 Назовите основные способы упрочнения стали.

7 Назовите классификацию сталей по основным признакам.

8 Охарактеризуйте влияния основных факторов на механические свойства стали.

9. Перечислите конструктивные параметры детали.

10. Можно ли путём подбора марки стали уменьшить упругую деформацию детали?

11 Нарисуйте блок-схему выбора материала и технологии его обработки для деталей в машиностроении.

12. Что понимается под качеством изделий?

13 Перечислите показатели качества деталей.

14. Охарактеризуйте комплексные показатели качества.

15 Назовите основные конструктивные элементы

16 Что понимается под термином «эксплуатация»?

17.Какие пункты обычно включает в себя отработка требования к материалу?

18 Какие материалы называют конструкционными?

19. Перечислите основные механические характеристики материалов.

20 Дайте определение понятию «конструкционная прочность».

21. Охарактеризуйте технологические требования (технологичность материала) к деталям машиностроения.

22 От каких факторов зависит срок службы деталей?

23 Охарактеризуйте экономические требования к деталям и изделиям.

24. Дайте определение понятию надежности деталей.

25. Дайте определение понятию долговечность деталей.

2 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

1. Исходным документом для проектирования изделия и выбора материала для него является…

1) техническое задание;
2) технологическая карта;
3) конструкторский чертеж;
4) технический эскиз.

2. Что не определяется в техническом задании на разработку изделия или материала?

1) этапы проведения работ;
2) необходимая техническая документация;
3) эксплуатационные требования;
4) показатели качества изделия;
5) финансирование этапов работы.

3. Маркировкой ковкого чугуна является:

1) ВЧ38-17 – ВЧ120-4;
2) КЧ37-12 - КЧ63-2;
3) СЧ10 - СЧ25;
4) АЧ27-АЧ58.

4. Большинство отливок из серого чугуна получают:

1) в кокилях;
2) песчаных формах;
3) центробежным литьем;
4) оболочных формах.

5. При выборе материалов по каждому варианту проводят оценку работоспособности изделия включающую:

1) уточнение конструкции с учетом требования уменьшения массы изделий;
2) оценку состояния элементов конструкции под нагрузкой;
3) определение физических свойств;
4) оценка структурного состояния деталей в изделии.

6. В обеспечивание технологической подготовки производства выбранного материала входят…

1) оценка сырьевой базы материалов;
2) анализ хозяйственных связей;
3) поиск партнеров по кооперации;
4) разработка или внедрение технологии производства и обработки деталей из выбранного материала.

7. Преимущества центробежного литья заключается:

1) в отсутствии последующей механической обработки;
2) получении деталей высокой точности;
3) отсутствии образования дефектов;

4) возможности получения двухслойных заготовок.

8. Кокильное литье применяют:

1) в единичном производстве;

2) крупносерийном производстве;

3) мелкосерийном производстве.

9. В технологических картах, в которых зафиксирован процесс обработки детали и указаны:

1) последовательность технологических операций;

2) используемые материалы;

3) материалы, заменяющие основной;

4) производственное оборудование и технологическая оснастка;

10. Основными эксплуатационными свойствами изделия являются:

1) технологичность;

2) трудоемкость;

3) трещиностойкость;

4) механические свойства;

5) ремонтопригодность.

11. Какой показатель отражает эффективность использования рабочей силы при производстве деталей?

1) трудоемкость;

2) фондоемкость;

3) экономическая эффективность материала;

4) результативность производства.

12. Качество паяных соединений зависит от правильного выбора:

1) основного металла и припоя;

2) смачивающей способности флюса;

3) продолжительности выдержки при температуре образования паяного шва.

13. Суммарная масса всех материалов, расходуемых на изготовление изделия называется...

1) трудоемкость;

2) стоимость;

3) себестоимость;

4) материалоемкость.

14. Укажите основные механические свойства материалов, оценивающиеся по характеристикам, определённым при испытаниях на растяжение в соответствии с ГОСТ.

1) временное сопротивление разрыву;

2) условный предел текучести;

3) относительное удлинение;

4) модуль нормальной упругости.

15. Как называется свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения.

1) надёжность;
2) долговечность;
3) контактная выносливость
4) контактная выносливость.

16. Наиболее экономично изготавливать чугунные трубы способом…

1) литья в парных опоках;
2) литья под давлением;
3) литья в оболочковые формы;
4) центробежного литья.

17. При обработке хрупких материалов образуется…

1) сливная стружка;
2) элементная стружка;
3) суставчатая стружка;
4) стружка надлома.

18. Укажите жаростойкость нагревателей из нихрома Х20Н80 в воздушной атмосфере.

1) 1200 ºС;
2) 1400 ºС;
3) 1000 ºС;
4) 800 ºС.

19. Укажите жаростойкость нагревателей из фехраля Х23Ю5 в воздушной атмосфере.

1) 1200 ºС;
2) 1400 ºС;
3) 1100 ºС;
4) 1000 ºС.

20 Выберите марку конструкционной легированной стали из предложенных.

1) Х6ВФ;
2) 12ХСНД;
3) НМц5;
4) 110Г13.

Раздел 2 Принципы выбора сталей, сплавов и чугунов, и технологий их упрочнения

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Какой главный принцип выбора метода получения заготовки?
2. В каких способах литья применяются разовые формы? Дайте их краткую характеристику.
3. Перечислите отличительные особенности литья в песчано-глинистые формы.
4. Какие недостатки имеет литье в оболочковые формы?

5. В каких способах изготовления отливок применяются постоянные формы?

6. Какое оборудование применяют при штамповке металлов и сплавов?

7. Как классифицируют материалы, применяемые в промышленности?

8. К какому структурному классу относится сталь, содержащая не более 5 % легирующих элементов и имеющая сорбитную структуру в нормализованном состоянии?

9. Каково назначение автоматных сталей?

10. Выберите материал для производства деталей методом глубокой вытяжки с последующей сваркой.

11. Какова область применения сталей обыкновенного качества?

12. Какие стали улучшаемые?

13. Приведите примеры цементуемых сталей.

14. Какую(ие) из перечисленных сталей можно использовать для изготовления деталей, работающих в условиях агрессивной среды:12Х2Н4А, 12Х17, 40ХГТР, Ст3кп?

15. Подберите марку сплава на основе железа для малоответственных отливок типа «корпус».

16. Какая форма графита образуется в графитизированных чугунах? От чего зависят свойства этих чугунов?

17 Перечислите методы очистки сталей от вредных примесей.

18 Перечислите газы, используемые в промышленности для рафинирования сталей.

19. Укажите основные группы факторов, влияющих на качество литых изделий в условиях производства.

20. Назовите, какие Вы знаете основные группы конструкционных сталей.

21. Перечислите способа вакуумирования стали.

22. Укажите технологический маршрут изготовления стальных деталей из поковок.

23. Назовите основные критерии выбора легирующих элементов с целью получения максимального растворного упрочнения.

24. Какую термообработку необходимо провести для крупных стальных отливок ответственного назначения?

25. Опишите программный комплекс СТАЛЬ.

2 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Перечень вопросов для тестирования (примерный):

1. Выберите верное утверждение.

а) качественные стали содержат менее 0,06 % S, менее 0,07 % P;

б) стали обыкновенного качества содержат менее 0,06 % S, менее 0,07 % P;

в) высококачественные стали содержат менее 0,04 % S, менее 0,035 % P;

г) высококачественные стали содержат менее 0,015 % S, менее 0,025 % P.

2. Какие стали обладают наибольшей пластичностью:

а) спокойные;

б) полуспокойные;

в) высокоуглеродистые;

г) кипящие.

3. Установите соответствие вида чугуна и вида высокоуглеродистой фазы в чугунах.

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

Вид чугуна		Вид высокоуглеродистой фазы в чугунах	
1	Отливки из половинчатого, отбеленного чугуна	А.	Поверхностный слой имеет структуру графитизированного серого чугуна, в центре – белого чугуна
2	Отливки из белого чугуна	Б	Характеризуются наличием в структуре свободного графита различной формы
3	Отливки из графитизированного чугуна	В	Характеризуются отсутствием в структуре свободного графита, углерод находится в виде цементита
		Г	Поверхностный слой имеет структуру белого чугуна, в центре – графитизированного серого чугуна

Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами.

1	2	3

4. Какие стали являются коррозионностойкими?

а) 20ХН, 18ХГТ, 12Х2Н4А;

б) 04Х18Н10, 12Х18Н9, 12Х18Н10Т;

в) 30Х9Н8М4Г2С2, 25Н25М4Г1;

г) У8А, У13, Ст3кп, 40Г.

5. Ковочные алюминиевые сплавы (Al – Cu – Mg – Si) отличаются от дуралюминов повышенным содержанием кремния, имеют…

а) более высокую пластичность в холодном состоянии и низкие литейные свойства;

б) более высокую пластичность в горячем состоянии и удовлетворительные литейные свойства;

в) более низкую пластичность в горячем состоянии и высокие литейные свойства;

г) невысокую способность пластически деформироваться, но высокие литейные свойства.

6. Укажите, каким образом можно упрочнить сплав АМц.

а) закалкой;

б) закалкой с последующим старением;

в) нагартовкой;

г) рекристаллизационным отжигом.

7. Укажите, какие деформируемые сплавы не упрочняются термической обработкой:

а) Д1, Д16;

б) В95, В96;

в) АМг2, АМц;

г) БрБ2, БрБНТ1,9

8. Какие сплавы подвергаются закалке с последующим старением:

а) Д1, Д16, БрБ2;

б) АМг3, АМц;

в) АК12 (АЛ2), Л90, Л96;

г) БрО5, АМг2, БрС30?

9. Какой из нижеприведенных сплавов относится к дисперсионно твердеющим сплавам:

а) БрО5;

б) Л90;

в) ЛО59-1;

г) БрБ2.

10.Дополните фразу.

Латуни обладают незначительной склонностью к …, что обеспечивает получение плотных отливок.

11. Какие славы обладают более высокими литейными свойствами?

а) ВТ6, ВТ20, ВТ22;

б) ХН78Т, ХН70ВМТЮ;

в) МЛ5, МЛ10, МЛ19;

г) ЛС59-1, ЛАЖ60-1-1.

12. Каковы критерии выбора легирующих элементов с целью получения максимального растворного упрочнения (множественный выбор):

а) величина растворимости легирующего элемента в основе (прочностные свойства растут с увеличением степени легирования);

б) способ растворения атомов добавками (замещения или внедрения);

в) легирующие элементы должны увеличивать прокаливаемость сплава;

г) разница в атомных размерах добавки и основы;

д) разница в валентностях легирующего элемента и растворителя?

13. Кристаллы интерметаллидов – это:

а) металлические взвешенные частицы;

б) фазы, которые не оказывают значительного влияния на механические и технологические свойства;

в) растворимые примеси, которые механическим способом вносятся в расплав;

г) нерастворимые частицы, которые намеренно вводят в расплав для улучшения технологических свойств сплава.

14. … – это обработка, заключающаяся в сочетании пластического деформирования стали в аустенитном состоянии с закалкой.

а) термическая обработка;

б) термомеханическая обработка;

в) наклеп;

г) пластическая деформация.

15 Для каких металлов используется ультразвуковой способ пайки?

а) алюминий;

б) медь;

в) цинк;

г) железо.

16. … характеризуется узкой номенклатурой и большим объемом выпуска изделий, непрерывно изготовляемых или ремонтируемых в течение продолжительного времени.

а) массовое производство;

б) единичное производство;

в) мелкосерийное производство;

г) серийное производство.

17. При каком типе производства используется универсальное точное оборудование, которое расставляется в цехах по технологическим группам (токарный, фрезерный, сверлильный и тому подобные участки):

а) массовое производство;

б) единичное производство;

в) мелкосерийное производство;

г) серийное производство?

18. При каком типе производства оборудование расставляется по технологическим группам с учетом направления основных грузопотоков цеха по предметно-замкнутым участкам, также используются групповые поточные линии и переменно-поточные автоматические линии?

а) массовое производство;

б) единичное производство;

в) серийное производство.

19. Вставьте пропущенное слово: … – длинномерные изделия с определенной формой поперечного сечения.

а) машиностроительные профили;

б) отливки;

в) сварные заготовки.

г) поковки.

20. Высокой свариваемостью обладают…

а) низкоуглеродистые стали;

б) высокоуглеродистые стали;

в) чугуны;

г) высоколегированные стали.

4 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

5 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1 Требования, предъявляемые к материалам, элементам конструкций, к деталям и изделиям.

2 Выбор марок стали определенного назначения.

3 Основные механизмы упрочнения стали.

4 Механизм твердорастворного упрочнения стали.

5 Основные способы упрочнения стали.

6. Алгоритмы решения задач по выбору материалов (сталей, чугунов, твердых сплавов).

7 Алгоритмы решения задач по выбору материалов с помощью программного комплекса СТАЛЬ.

8 Анализ статистических данных по механическим свойствам.

9 Классификация сталей по основным признакам.

10 Влияние основных технологических факторов на свойства стали.

11 Базы данных материалов: технические условия и стандарты, режимы обработки т др.

12 Электронные базы данных сталей и сплавов по режиму термической обработки, свойствах.

13 Блок-схема выбора материала и технологии его обработки для деталей в машиностроении.

14 Критерии прочности, надёжности и долговечности для материалов машиностроения.

15 Основные группы свойств и требований к материалам.

16 Экономические требования к машиностроительным материалам.

17 Стали ферритного, мартенситного и мартенситно-ферритного классов.

18. Конструкционные стали аустенитного класса.

19. Жаростойкие (окалиностойкие) стали.

20 Классификация аустенитных сталей по способу упрочнения.

21 Принципы выбора инструментальных сталей.

22 Принципы выбора чугунов и технологий их обработки в машиностроении.

23 Описание программного комплекса СТАЛЬ.

24 Критерий минимально достаточного легирования при выборе сталей и чугунов.

25 Выбор марки стали по глубине закалённого слоя.

26 Структурно-прочностная номограмма для отливок из серого чугуна с пластинчатым графитом.

27 Марки и свойства ВЧШГ.