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

Материалы медицинской техники

12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»
(направленность (профиль): «Материалы и технологии в биотехнических системах»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2022

Новокузнецк
2026

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: b74f1896a8e5f6d1b42349567b351e7a7b0d4c48
Владелец: Директор ИМиМ Уманский Александр Александрович
Действителен: с 8 июля 2025 г. по 1 октября 2026 г.
Дата и время: 29-04-2026 12:14:51 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– получить знания о материалах, применяемых при конструировании и изготовлении оборудования, аппаратов, установок и ин-струментов медицинского назначения.

Задачами учебной дисциплины являются:

– освоить навыки и умения выбора и обработки материалов для медицинского оборудования и инструментов (металлов, сплавов, пластмасс, неорганических, композиционных и клеящих ма-териалов и др.), используемых при конструировании биотехни-ческих систем, а также их рационального использования и замены в медицинских аппаратах, приборах.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Физика;
– Химия;
– Физическое материаловедение;
– Материаловедение;
– Механические свойства сплавов и композитов;
– Физические свойства материалов;
– Техника эксперимента в материаловедении.

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

– Прецизионные сплавы для биотехнических систем;
– Анализ и контроль качества материалов;
– Получение и свойства высокопрочных материалов;
– Функциональные материалы для биотехнических систем;
– Преддипломная практика.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование	Код и	Код и наименование	Планируемые

категории (группы) ОПК	наименование ОПК	индикатора достижения ОПК	результаты обучения
Научные исследования	ОПК-3: Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий	ОПК-3.1 Проводит экспериментальные исследования и измерения, используя соответствующее оборудование с учетом специфики биотехнических систем	– знать: основные материалы, используемые в медицинской технике и оборудовании, а так-же их состав и физико-механические характеристики. – уметь: использовать полученные знания в практике экспериментальных исследований и измерения характеристик материалов медицинской техники и оборудования.

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***	***7 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***180***	*180*
	зачетных единиц	***5***	*5*
Лекции, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***32***	*32*
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.*	***80***	*80*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***36***	*36*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Введение. Конструкционные материалы в медицинской технике;

Тема 1.1 Введение. Задачи дисциплины (Задачи дисциплины. Роль материалов в разработке и производстве современного медицинского оборудования, приборов и инструментов);

Тема 1.2 Общая классификация материалов, назначение, виды материалов (Классификация материалов, назначение, виды материалов. Применение в медицинской промышленности и оборудовании);

Тема 1.3 Конструкционные стали. Углеродистые и легированные стали (Конструкционные стали. Конструкционная прочность. Классификация. Углеродистые стали обыкновенного качества и качественные. Легированные конструкционные стали. Улучшаемые, высокопрочные стали. Структура. Свойства);

Тема 1.4 Высококачественные легированные коррозионностойкие и жаропрочные стали, используемые для медицинского оборудования и инструментов (Высококачественные легированные коррозионностойкие и жаропрочные стали, используемые для медицинского оборудования: шкафы сушильно-стерилизационные, кипятильники дезинфекционные, стерилизатор и др. Стали для инструментов и изделий медицинского назначения);

Тема 1.5 Алюминий, магний и сплавы на их основе (Алюминий, магний и сплавы на их основе. Литейные и деформируемые сплавы и их свойства, применение в медицинской технике);

Тема 1.6 Титан и тугоплавкие металлы и сплавы (Титан и сплавы на его основе. Тугоплавкие металлы и сплавы. Литейные и деформируемые сплавы и их свойства. Применение в медицинской технике);

Тема 1.7 Медь и сплавы на ее основе (Медь и сплавы на ее основе. Классификация медных сплавов. Латуни и бронзы, состав, свойства и использование);

Раздел 2 Материалы специального назначения с особыми физическими свойствами;;

Тема 2.1 Электроизоляционные материалы для приборов и медицинского оборудования (Электроизоляционные материалы для приборов и медицинского оборудования на органической и неорганической основах. Классификация электроизоляционных материалов);

Тема 2.2 Проводниковые материалы. Классификация (Проводниковые материалы. Классификация. Проводниковые сплавы на основе меди, алюминия, железа);

Тема 2.3 Теплозащитные и огнеупорные материалы (Теплозащитные и огнеупорные материалы. Классификация теплозащитных материалов. Свойства. Применение. Керамические материалы. Огнеупоры на основе оксидов. Бескислородные огнеупоры.);

Тема 2.4 Материалы для нагревательных элементов (Материалы для нагревательных элементов. Условия работы и классификация материалов для нагревателей. Металлические и неметаллические нагреватели);

Тема 2.5 Магнитные материалы и сверхпроводящие магниты для физиотерапевтических аппаратов и высокотехнологических магнитно-резонансных томографов (Магнитные материалы и сверхпроводящие магниты для физиотерапевтических аппаратов и высокотехнологических магнитно-резонансных томографов различных видов и систем);

Тема 2.6 Пластмассы и воски для зубопротезирования. Пластмассы для ортопедии (Классификация пластмасс. Пластмассы для стоматологии: этакрил, фто-ракс, протакрил-М, ортосил и др. Воски различного типа. Пластмассы, используемые в ортопедии для тутторов и ортезов: пенополиуретан, турбокаст, полиэтилен низкого давления, карбон и др.);

Тема 2.7 Керамика, металлокерамика, ситаллы для стоматологии (Стоматологический фарфор: тугоплавкий, среднеплавкий и низкоплавкий фарфоры. Облицовочные фарфоровые массы Витадур, NBK 1000, Оптек, Хай-Керам и др. Ситаллы: сикор (ситалл для коронок), симет);

Тема 2.8 Неорганические материалы (Неорганические материалы. Стекло. Классификация, состав и основные свойства. Ситаллы. Применение в медицинских оптических системах. Графит: разновидности, свойства, применение).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Введение. Конструкционные материалы в медицинской технике		
Тема 1.1.	Введение. Задачи дисциплины	2	
Тема 1.2.	Общая классификация материалов, назначение, виды материалов	2	

Тема 1.3.	Конструкционные стали. Углеродистые и легированные стали	2	
Тема 1.4.	Высококачественные легированные коррозионностойкие и жаропрочные стали, используемые для медицинского оборудования и инструментов	3	
Тема 1.5.	Алюминий, магний и сплавы на их основе	2	
Тема 1.6.	Титан и тугоплавкие металлы и сплавы	2	
Тема 1.7.	Медь и сплавы на ее основе	2	
Раздел 2.	Материалы специального назначения с особыми физическими свойствами;		
Тема 2.1.	Электроизоляционные материалы для приборов и медицинского оборудования	2	
Тема 2.2.	Проводниковые материалы. Классификация	2	
Тема 2.3.	Теплозащитные и огнеупорные материалы	2	
Тема 2.4.	Материалы для нагревательных элементов	2	
Тема 2.5.	Магнитные материалы и сверхпроводящие магниты для физиотерапевтических аппаратов и высокотехнологических магнитно-резонансных томографов	2	
Тема 2.6.	Пластмассы и воски для зубопротезирования. Пластмассы для ортопедии	2	
Тема 2.7.	Керамика, металлокерамика, ситаллы для стоматологии	2	
Тема 2.8.	Неорганические материалы	3	
Итого:		**32**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Тема 1.3.	Конструкционные стали. Углеродистые и легированные стали	6	

Тема 1.4.	Высококачественные легированные коррозионностойкие и жаропрочные стали, используемые для медицинского оборудования и инструментов	6	
Тема 1.5.	Алюминий, магний и сплавы на их основе. . Литейные и деформируемые сплавы и их свойства	6	
Тема 2.2.	Проводниковые материалы	4	
Тема 2.4.	Материалы для нагревательных элементов	6	
Тема 2.6.	Пластмассы и воски для зубопротезирования. Пластмассы для ортопедии	4	
Итого:		**32**	**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. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	38	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного	42	

	материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.		
Контроль	*Подготовка к экзамену*	36	
Итого:		**116**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ОПК-3	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Тестовые задания
Раздел 2.	ОПК-3	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Тестовые задания
Экзамен.	ОПК-3	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 – 15 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО СибГИУ.

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 СибГИУ.

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

Оценка	Требования к знаниям
	различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
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 Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебник для вузов / В.Б. Арзамасов, А.Н. Волчков, В.А. Головин [и др.] ; под ред. В.Б. Арзамасова, А.А. Черепахина. – Москва : Академия, 2007. – 447 с. : ил. – (Высшее профессиональное образование). – Библиогр.:с. 442-443. – ISBN 9785769541865.;

2 Солнцев, Ю. П. Специальные материалы в машиностроении : учебник для вузов / Солнцев Ю. П. , Пряхин Е. И. , Пирайнен В. Ю. - изд. 3-е, сте-реотип. - Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2017. - 640 с. - ISBN 978-5-93808-297-7. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938082977.html (дата обращения: 28.04.2026);

3 Лахтин, Ю.М. Материаловедение : учебник для вузов / Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Альянс, 2013. – 528 с. : ил. – ISBN 9785918720332.;

4 Ковалева, А. А. Специальные стали и сплавы : учеб. пособие / А. А. Ко-валева, Е. С. Лопатина, В. И. Аникина, Т. Р. Гильманшина -

Красноярск : СФУ, 2016. - 232 с. - ISBN 978-5-7638-3470-3. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763834703.html (дата обращения: 28.04.2026).

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.

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) 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии».

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 Какой металл является основой бронзы?

а) медь;

б) алюминий;

в) бериллий;

г) железо

2 Какие металлы входят в группу тугоплавких.

а) железо, никель;

б) медь, хром;

в) титан, цирконий;

г) ниобий, тантал.

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 Какие шихтовые материалы используются при выплавки алюминиевых сплавов системы Al-Si?

а) силумин;

б) лигатура Al-Fe;

в) черновая медь;

г) кремнистая бронза.

6 Какие шихтовые материалы используются при выплавки алюминиевых сплавов системы Al-Cu-Ni?

а) лигатура Al-50 % Cu;

б) лигатура Al-Fe;

в) тройная лигатура Al-Si-Cu;

г) никелевая бронза.

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.

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

Раздел 1 Введение. Конструкционные материалы в медицинской технике

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Дайте общую классификацию материалов.
2. Дайте общую классификацию материалов, используемых в лабораторной технике.
3. Дайте классификацию материалов, по кристаллическому строению.
4. Что собой представляют аморфные материалы?
5. В чем заключается сущность технологии получения аморфных материалов?
6. Приведите классификацию материалов в медицинской технике по назначению.
7. Приведите примеры кристаллических материалов.
8. Какие материалы называют мелкокристаллическими?
9. Понятие степени чистоты металлов.
10. Методы очистки металлов и их сплавов.
11. Поясните, какое атомное строение имеют металлы.
12. Какие стали называют конструкционными?
13. Какие стали со специальными свойствами относят к конструкционным сталям?
14. Дайте классификацию сталей по содержанию углерода.
15. Дайте классификацию сталей по качеству (наличию вредных примесей).

16. Дайте классификацию сталей по наличию в них легирующих элементов.

17. Какие стали относят к низколегированным сталям?

18. Какие углеродистые стали можно применять для оборудования и деталей, упрочняемых термической обработкой?

19. Где применяют низколегированные стали в медицинской технике?

20. Какие методы существуют для упрочнения углеродистых сталей?

21. Какие стали называют цементуемыми сталями?

22. Какие стали используют для изготовления камер сушильно-стерилизационных шкафов в медицинском оборудовании?

23. Охарактеризуйте титан как химический элемент и металл?

24. Приведите примеры тугоплавких металлов.

25. Классификация титановых сплавов.

26. Приведите примеры деформируемых титановых сплавов.

27. Приведите примеры литейных титановых сплавов.

28. Приведите основные свойства алюминия.

29. Классификация алюминиевых сплавов.

30. Приведите основные свойства магния.

31. Классификация магниевых сплавов.

32. Приведите свойства технически чистой меди.

33. Что такое «бронза»?

34. Какие сплавы называют латунями?

35. Охарактеризуйте ниобий и его основные свойства.

Раздел 2 Материалы специального назначения с особыми физическими свойствами

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Приведите примеры теплозащитных материалов.

2. Приведите основные физические и механические свойства асбеста (теплопроводность, теплоемкость, температуропроводность).

3. Приведите классификацию огнеупорных материалов по их составу.

4. К какому виду материалов относится керамика?

5. Приведите классификацию керамических материалов по содержанию в их составе кислорода.

6. Приведите примеры керамических материалов на основе чистых оксидов в медицине.

7. Охарактеризуйте алунд и корунд (спеченные) с позиций состава и свойств материалов.

8. Приведите примеры безкислородной керамики на основе карбидов.

9. Приведите примеры безкислородной керамики на основе боридов.

10. Что собой представляет шамот?

11. Преимущества и недостатки керамики, состоящей из нескольких оксидных фаз.

12. Классификация клеящих веществ.

13. Укажите достоинства и недостатки клеевых соединений.

14. Назовите смоляные конструкционные клеи для склеивания металлов и сплавов в медицинской технике.

15. Укажите разновидности смоляных конструкционных клеев.

16. Назовите области применения герметиков.

17. Классификация герметиков.

18. Тиоколовые герметики и их эксплуатационные свойства.

19. Состав и особенности применения анаэробные герметиков на основе полиакрилатов.

20. Эпоксидные герметики: состав и свойства.

21. Укажите магнитные материалы, используемые в конструкции физиотерапевтических аппаратов.

22. Общая классификация пленкообразующих материалов по назначению.

23. Назовите виды сверхпроводящих магнитов для магнитно-резонансных томографов.

24. Состав неорганических клеев и их назначение.

25. Понятие об электроизоляционных материалах.

26. Классификация электроизоляционных материалов.

27. Классификация пластмасс по характеру связующего вещества.

28. Классификация пластмасс по применению.

29. Какие компоненты входят в состав пластмасс?

30. Охарактеризуйте термопластичные пластмассы, используемые для медицинских приборов.

31. Перечислите сплавы, используемые для нагревательных элементов медицинском оборудовании.

32. К какой группе сплавов относится нихром и фехраль?

33. Назовите, какие материалы, используемые для пайки, Вы знаете?

34. Охарактеризуйте графит и его свойства.

35. Что собой представляет стекло.

36. Назовите области использования стекла и его видов в медицине.

37. Дайте определение понятию «ситаллы».

3 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».

Перечень вопросов для тестирования:

Раздел 1 Введение. Конструкционные материалы в медицинской технике

Перечень вопросов для тестирования (примерный):

1. Как в марках сталей обозначается легирующий элемент алюминий?

1. Ю;
2. А;
3. Л;
4. Ал.

2. К какой группе металлов относится ниобий?

1. Тугоплавкие;
2. Легкоплавкие;
3. С малой плотностью;
4. С высокой удельной прочностью.

3. Расшифруйте марку углеродистой стали 10.

1. Качественная сталь с содержанием углерода 0,1 %;
2. Сталь обыкновенного качества с содержанием углерода 0,1 %;
3. Качественная сталь с содержанием углерода 1,0 %;
4. Сталь обыкновенного качества с содержанием углерода 1,0 %;

4. Расшифруйте марку углеродистой стали Ст3пс.

1. Сталь обыкновенного качества с содержанием углерода 0,14-0,22 %, полуспокойная;
2. Сталь обыкновенного качества с содержанием углерода 0,3 %, полуспокойная;
3. Сталь обыкновенного качества с содержанием углерода 3,0 %, полуспокойная;
4. Сталь обыкновенного качества с содержанием углерода 0,3 %, спокойная.

5. Как обозначается легирующий элемент азот в марке стали?

1. А;
2. Н;
3. Т;
4. З.

6. Выберите из группы металлов и сплавов алюминий технической чистоты, из которого изготавливают лист, не несущий нагрузки.

1. АД1;
2. АК7;
3. А99;
4. АМг5.

7. Выберите из группы алюминиевых сплавов, деформируемый сплав, из которого изготавливают провода.

1. АД31Е;
2. АК7;
3. АК4-1;

4. АМг5.

8. Выберите из группы алюминиевых сплавов, литейный сплав, из которого изготавливают детали в виде корпусов и крышек приборов и аппаратов.

1. АК7;
2. АД31Е;
3. АК4-1;
4. АМг5 .

9. Как называется сплав меди с цинком?

1. Латунь;
2. Бронза;
3. Мельхиор;
4. Константан.

10. У какой бронзы, после упрочняющей термической обработки временное сопротивление разрыву увеличивается почти в 3 раза?

1. БрБ2;
2. БрА9Ж3;
3. БрКМц3-1;
4. БрС30.

11. Из какой стали выполняют корпуса и ванны для дезинфекционных кипятильников?

1. Х18Н10Т;
2. 45Х2;
3. 10;
4 Ст3сп.

12. Укажите сплав для медицинского режущего инструмента (скальпели)

1.100Х13М;
2 Х18Н10Т;
3. 45ХН3А;
4 САС1.

Раздел 2 Материалы специального назначения с особыми физическими свойствами

Перечень вопросов для тестирования (примерный):

1. Выберите из группы проводниковых материалов сплав или металл, обладающий наибольшей электропроводностью:

железо, алюминий, альдрей, медь, кадмиевая бронза, фосфористая бронза

Ответ вводить словами.

2. Какую температуру плавления имеют низкотемпературные припои?

1. Выше 600ºС;
2. Ниже 400ºС;
3. Ниже 100ºС;
4. Ниже 200ºС.

3. Сплавы, какой системы используются в качестве припоев для низкотемпературной пайки?

1. Cu-Pb;
2. Sn-Zn;
3. Cu-P;
4. Cu-Zn.

4. Каким образом влияют примеси на электропроводность чистых металлов, используемых в качестве проводниковых материалов: Cu, Al, Fe?

1. Увеличивают;
2. Уменьшают;
3. Не влияют;
4. Не знаю.

5. От каких факторов зависит предельная рабочая температура нагревателя печи сопротивления?

1. Атмосфера печи;
2. Химический состав материала нагревателя;
3. Режим термической обработки;
4. Удельное электросопротивление материала нагревателя.

6. В каких единицах измеряется удельное электросопротивление в системе СИ?

1. Ом м;
2. МкОм м;
3. 1/(Ом м);
4. Ом.

7. Какую температуру плавления имеют высокотемпературные припои?

1. Выше 400 ºС;
2. Выше 600 ºС;
3. Выше 200 ºС;
4. Выше 100 ºС.

8. Укажите правильно требование к припоям для получения качественной пайки металла.

1. Температура плавления припоя должна быть ниже температуры плавления металла;
2. Температура плавления припоя должна быть выше температуры плавления металла;
3. Температуры плавления металла и припоя должны быть одинаковы;
4. Не знаю.

9. К какой группе сплавов с особыми электрическими свойствами в зависимости от рабочей температуры относят сплавы типа нихром, фехраль?

1. С рабочей температурой от 500 до 1200 ºС;
2. С рабочей температурой ниже 500 ºС;

3. С рабочей температурой выше1200 ºС;

4. Не знаю.

10. В какой атмосфере нельзя применять нагревательные элементы из нихрома?

1. В атмосфере, содержащей серу и серные соединения;

2. В окислительной;

3. В азотсодержащей;

4. Не знаю.

11. На основе какого соединения изготавливают сверхпроводящие магниты для магнитно-резонансных томографов?

1. NbTi;

2. CoFe;

3. WSm

4. SiCu.

12. Какие пластмассы не применяют в стоматологии?

1. Текстолит;

2. пенополиуретан,

3. турбокаст;

4. полиэтилен низкого давления.

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. Классификация материалов, используемых в экспериментальной технике.

2. Назначение материалов различного вида: конструкционных, электроизоляционных, теплозащитных, огнеупорные, для нагревателей, вакуумной техники и др.

3. Требования, предъявляемые к конструкционным материалам, и их классификация.

4. Углеродистые стали обыкновенного качества. Обработка. Структура.

5. Легированные высокопрочные стали. Маркировка, обработка и свойства.

6. Легированные коррозионные стали. Маркировка, обработки и свойства.

7. Легированные жаропрочные стали. Маркировка, обработки и свойства.

8. Медь и сплавы на ее основе. Классификация медных сплавов. Латуни (α- и α-β латуни).

9. Томпак и полутомпак. Специальные латуни.

10. Бронзы. Деформируемые и литейные бронзы (оловянные, алюминиевые, бериллиевые, кремнистые, свинцовые). Свойства и применение.

11. Алюминий и сплавы на его основе. Технология обработки. Свойства и использование

12. Магний и его сплавы. Технология обработки. Свойства и использование.

13. Титан и сплавы на его основе. Литейные и деформируемые сплавы и применение.

14. Композиционные материалы на металлической основе.

15. Электроизоляционные материалы и их свойства. Классификация электроизоляционных материалов.

16. Классификация проводниковых материалов. Проводниковые материалы на основе меди, алюминия и железа.

17. Структура и свойства органических и неорганических полимеров.

18. Пластмассы: термопласты.

19. Пластмассы: реактопласты.

20. Газонаполненные пластмассы.

21. Припои для низкотемпературной и высокотемпературной пайки.

22. Классификация теплозащитных материалов и их свойства. Использование в лабораторных нагревательных установках.

23. Огнеупорные материалы. Основные типы и их свойства. Применение и взаимозаменяемость огнеупоров. Огнеупоры, выпускаемые промышленностью.

24. Классификация материалов для нагревателей. Металлические и неметаллические нагреватели, их основные свойства и области применения.

25. Нихром и его свойства.

26. Фехрали и их свойства.

27. Неметаллические материалы для нагревателей: карбид кремния, дисилицид молибдена.

28. Виды и химический состав стёкол для оптических систем.

29. Ситаллы.

30. Стекло. Свойства и обработка.

31. Клеящие вещества и герметики. Классификация, состав и основные свойства.

32. Графит. Разновидности графита и их основные свойства. Виды обработки и использование в лабораторных установках.