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

Технология конструкционных и биоматериалов

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 2026

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: 07-05-2026 18:01:21 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование представлений о современных технологиях производства конструкционных и биоматериалов, применяемых в биотехнических системах, а также об основных способах изготовления, обработки и формирования заготовок и изделий из них.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучение основ технологий производства металлических, неметаллических и композиционных конструкционных и биоматериалов;
– формирование умений в области обоснованного выбора технологических процессов обработки материалов и изделий из них с целью обеспечения необходимых эксплуатационных свойств.

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) 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Физика;
– Химия;
– Основы производства материалов биотехнических систем;
– Материаловедение;
– Основы технологических процессов обработки материалов;
– Прочность и разрушение материалов.

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

– Методы исследования структуры материалов биотехнических систем;
– Цветные сплавы с улучшенными свойствами;
– Прецизионные сплавы для биотехнических систем;
– Анализ и контроль качества материалов;
– Получение и свойства высокопрочных материалов;
– Функциональные материалы для биотехнических систем.

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 создавать элементы биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	ПК-1.1 Понимает назначение и эксплуатационные характеристики материалов биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	– знать: основы технологий получения и обработки конструкционных и биоматериалов, обусловливающих достижение требуемых эксплуатационных свойств элементов биотехнических систем. – уметь: устанавливать взаимосвязи между технологическими процессами получения и обработки материалов и их эксплуатационными характеристиками.
		ПК-1.2 Осуществляет обоснованный выбор материалов для элементов, функциональных блоков и узлов биотехнических систем с учетом их свойств и предполагаемых функций	– знать: основные технологические операции, определяющие структуру и свойства изделий из конструкционных и биоматериалов. – уметь: формулировать критерии выбора технологических процессов для получения изделий с требуемыми свойствами; осуществлять обоснованный выбор рациональных технологических процессов получения изделий с требуемыми свойствами.
		ПК-1.3 Анализирует и определяет технические требования к материалам,	– знать: преимущества и недостатки основных технологий получения и обработки конструкционных и

		применяемым для создания биотехнических систем, с учетом характеристик биологических объектов и экологических ограничений	биоматериалов. – уметь: анализировать информацию, полученную в результате сравнения свойств материалов после различных технологических режимов их обработки; использовать технологии улучшения свойств материалов в соответствии с техническими требованиями, а также с учетом характеристик биологических объектов и экологических ограничений.

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, лабораторные работы, коллоквиумы), 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***	***6 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.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***16***	*16*
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.*	***89***	*89*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***27***	*27*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Технологии получения изделий из конструкционных материалов;

Тема 1.1 Получение заготовок методом литья (Производство отливок в разовые песчаные формы. Специальные способы литья. Дефекты литья);

Тема 1.2 Обработка металлов давлением. Получение деформированных заготовок (Обработка металлов давлением, ее влияние на структуру и свойства металлов и сплавов. Основные способы ОМД, их достоинства и недостатки);

Тема 1.3 Технологии сварочного производства (Получение неразъемных соединений методом сварки. Сварка плавлением и сварка давлением. Основные виды сварки, их особенности. Дефекты в сварных соединениях);

Тема 1.4 Технологии обработки резанием (Физико-механические основы обработки материалов резанием. Выбор материала инструмента. Режим резания);

Тема 1.5 Обработка поверхностей заготовок без снятия стружки (Методы поверхностного пластического деформирования, их классификация. Электрофизические и электрохимические методы обработки);

Раздел 2 Технологии производства изделий из неметаллических и композиционных материалов;

Тема 2.1 Основы технологии производства изделий из пластмасс (Переработка пластмасс в вязко-текучем состоянии. Переработка пластмасс в высокоэластичном состоянии. Сварка пластмасс. Обработка пластмасс резанием);

Тема 2.2 Основы технологии производства изделий из резины (Основные этапы изготовления резиновых изделий. Приготовление резиновой смеси, формование, вулканизация);

Тема 2.3 Основы технологии производства композиционных материалов (Методы получения композитов, армированных частицами и волокнами. Обработка и соединение композитов).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лекций**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической**

			подготовки
Раздел 1.	Технологии получения изделий из конструкционных материалов		
Тема 1.1.	Получение заготовок методом литья	4	
Тема 1.2.	Обработка металлов давлением. Получение деформированных заготовок	4	
Тема 1.3.	Технологии сварочного производства	4	
Тема 1.4.	Технологии обработки резанием	4	
Тема 1.5.	Обработка поверхностей заготовок без снятия стружки	4	
Раздел 2.	Технологии производства изделий из неметаллических и композиционных материалов		
Тема 2.1.	Основы технологии производства изделий из пластмасс	4	
Тема 2.2.	Основы технологии производства изделий из резины	4	
Тема 2.3.	Основы технологии производства композиционных материалов	4	
Итого:		**32**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Технологии получения изделий из конструкционных материалов		
Тема 1.1.	Специальные способы литья. Виды дефектов литья	4	
Тема 1.2.	Основные виды обработки металлов давлением	4	
Тема 1.3.	Технологии сварки. Виды	4	

	дефектов сварки		
Раздел 2.	Технологии производства изделий из неметаллических и композиционных материалов		
Тема 2.1.	Способы получения изделий из пластмасс	4	
Итого:		**16**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Технологии получения изделий из конструкционных материалов		
Тема 1.1.	Ознакомление с технологическими процессами литейного производства	4	
Тема 1.2.	Изучение макро- и микроструктуры литых и деформированных заготовок	4	
Тема 1.3.	Изучение материалов, оборудования и технологии ручной дуговой сварки	4	
Тема 1.3.	Изучение микроструктуры сварного соединения	4	
Итого:		**16**	**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	50	

	материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Оформление отчета по лабораторной работе; 4. Подготовка к лабораторной работе; 5. Подготовка к практическому занятию; 6. Прохождение тестирования.		
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию.	39	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	*27*	
Итого:		**116**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ПК-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Отчет о лабораторной работе; 5. Отчет о практической работе; 6. Тестовые задания
Раздел 2.	ПК-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Отчет о практической работе
Экзамен.	ПК-1	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 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 устного обсуждения (опроса); наблюдение за работой на лабораторной работе; наблюдение за работой на практическом занятии; отчет о лабораторной работе; 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 аргументированно 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 20 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
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно
9	–	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 в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии

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

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на лабораторном 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 лабораторной работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на лабораторном 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 лабораторной работы.	1,25
Итого	**5**

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

12.2.6 Рекомендации по оцениванию отчета о лабораторной работе

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

Критерии оценки отчета о лабораторной работе:

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

– аккуратность оформления отчета о лабораторной работе.

Критерии оценки отчета о лабораторной работе

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

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.
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 Арзамасов, Б.Н. Материаловедение / Арзамасов Б.Н., Макарова В.И., Мухин Г.Г., – Москва : Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. – 648 с. – ISBN 978-5-7038-1860-2. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703818602.html (дата обращения: 07.05.2026);

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: 07.05.2026);

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: 07.05.2026);

4 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: 07.05.2026);

5 Третьяков, А. Ф. Материаловедение и технологии обработки материалов : учебное пособие / А. Ф. Третьяков, Л. В. Тарасенко – Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. – 541 с. – ISBN 978-5-7038-3889-1. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703838891.html (дата обращения: 07.05.2026);

6 Солнцев, Ю. П. Материаловедение : учебник для вузов / Ю. П. Солнцев , Е. И. Пряхин. – Санкт-Петербург : Химиздат, 2017. – 784 с. – ISBN 978-5-93808-294-6. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938082946.html (дата обращения: 07.05.2026).

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), оснащенную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ), оснащенную металлографическими

микроскопами и другим лабораторным оборудованием;
- 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».

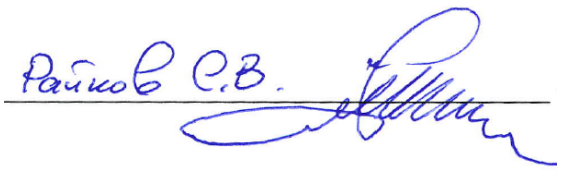
Составитель(и):

профессор Попова Марина Владимировна (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

Перечень тестовых заданий (примерно)

Выберите один правильный ответ.

1. Какие из перечисленных ниже свойств металлов являются механическими?
   а) жидкотекучесть
   б) теплопроводность
   в) твердость.
2. Из указанных свойств металлов выберите те, которые являются технологическими:
   а) жидкотекучесть, усадка, прокаливаемость
   б) цвет, температура плавления, теплоемкость
   в) прочность, ударная вязкость, выносливость
3. Из указанных свойств металлов и сплавов выберите те, которые не являются эксплуатационными:
   а) плотность
   б) износостойкость
   в) хладостойкость
   г) жаропрочность
   д) антифрикционность
4. По количеству углерода и по структуре стали подразделяют на:
   а) Углеродистые и легированные
   б) Доэвтектические, заэвтектические, эвтектические
   в) Качественные, обыкновенного качества
   г) Доэвтектоидные, заэвтектоидные, эвтектоидные
5. В зависимости от формы выделения углерода чугун подразделяют на:
   а) Белый, половинчатый и серый
   б) Серый, ковкий, высокопрочный
   в) Литейный и передельный
   г) На ферритной, ферритно-перлитной и перлитной основах
6. В наибольшей степени снижают механические свойства чугуна графитные включения в форме:
   а) Пластин
   б) Шаров
   в) Хлопьев
   г) Не знаю
7. Жидкотекучесть чугуна понижают следующие примеси:
   а) Сера
   б) Фосфор
   в) Сера и фосфор
   г) Не знаю

8. В зависимости от формы выделения графита в структуре чугун подразделяют на:

а) Белый, половинчатый и серый
б) Серый, ковкий, высокопрочный
в) Литейный и передельный
г) На ферритной, ферритно-перлитной и перлитной основах

9. Какие элементы присутствуют в качестве постоянных примесей в углеродистых сталях?

а) Кремний, марганец, сера и фосфор
б) Углерод
в) Сера и фосфор
г) Не знаю

10.Какую структуру имеют заэвтектоидные стали (содержание углерода более 0,8 %)?

а) Перлит + цементит
б) Перлит + феррит
в) Феррит + перлит + цементит
г) Феррит + перлит + ледебурит

11. Какие сплавы называют цветными?

а) Сплавы на основе молибдена, ванадия, ниобия и др.
б) Сплавы на основе любого металла кроме железа
в) Сплавы на основе меди, алюминия и титана
г) Сплавы на основе кобальта и никеля

12. Латунями называют сплавы:

а) Сплав меди с цинком
б) Сплав меди с оловом и алюминием
в) Сплав меди с оловом, алюминием и железом
г) Сплав алюминия с медью

13. Сплав марки Л80 имеет состав...

а) 80% Cu, 20% Zn
б) 0,8% C, остальное – Fe
в) 80% Zn, 20% Cu
г) 80% Cu, 20% Sn

14. Как называется сплав меди с оловом?

а) бронзой
б) латунью
в) баббитом
г) мельхиором

15. Силумины – это…

а) Сплавы алюминия
б) Сплавы магния
в) Сплавы меди

16. «Вредные» примеси в технически чистом алюминии, это:

а) Железо и кремний
б) Свинец и висмут

в) Сера и фосфор

17. Какая структурная составляющая обеспечивает хорошую жидкотекучесть силумина?

а) α - твёрдый раствор
б) эвтектика
в) интерметаллиды

18. Какие вещества называют полимерами?

а) вещества, полученные полимеризацией низкомолекулярных соединений
б) высокомолекулярные соединения, основная молекулярная цепь которых состоит из атомов углерода
в) высокомолекулярные соединения, молекулы которых состоят из большого числа мономерных звеньев

19. Какие полимерные материалы называют термопластичными?

а) материалы, обратимо затвердевающие в результате охлаждения без участия химических реакций.
б) материалы с редкосетчатой структурой макромолекул.
в) материалы, формуемые при повышенных температурах.
г) материалы, необратимо затвердевающие в результате химических реакций.

20. Какие материалы называют пластмассами?

а) материалы органической или неорганической природы, обладающие высокой пластичностью
б) высокомолекулярные соединения, молекулы которых состоят из большого числа мономерных звеньев
в) искусственные материалы на основе природных или синтетических полимерных связующих
г) материалы, получаемые посредством реакций полимеризации или поликонденсации.

21. По способу получения связующего вещества пластмассы подразделяются на:

а) термопластичные и термореактивные
б) полимеризационные и поликонденсационные
в) электроизоляционные и теплоизоляционные
г) редкосетчатые и густосетчатые

22. В пластмассы для повышения механических свойств добавляют:

а) стабилизаторы
б) наполнители
в) пластификаторы

23. Какие пластмассы называют термореактивными?

а) пластмассы, в состав которых включены наполнители, например, меняющие характер надмолекулярной структуры
б) пластмассы, обратимо затвердевающие в результате охлаждения без участия химических реакций

в) пластмассы, необратимо затвердевающие в результате химических реакций

г) пластмассы на основе полимеров с линейной или разветвленной структурой макромолекул

24.Стабилизатор вводят в состав пластмасс…

а) для уменьшения усадки

б) для защиты полимеров от старения

в) для формирования требуемой структуры материала

г) для повышения прочности

25. Выберите пластмассу, входящую в группу термореактивных пластмасс

а) фторопласт

б) текстолит

в) поливинилхлорид

г) полиэтилен

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

Раздел 1. Технологии получения изделий из конструкционных материалов

1 Устный опрос на лекции (примерно)

1. Какие материалы называют конструкционными?
2. Какие материалы называют функциональными?
3. Перечислите, какие Вы знаете специальные виды литья?
4. В чем преимущества специальных видов литья по сравнению с литьем в песчаные формы?
5. Какие основные литейные свойства сплавов Вы знаете?
6. Дайте определение «литейной формы». Какие материалы используют для изготовления литейных одноразовых форм?
7. Приведите примеры литейных алюминиевых сплавов различных систем.
8. Что такое дефект отливки?
9. Какие дефекты называют явными?
10. Какие дефекты называют скрытыми?
11. На какие группы делятся отливки в зависимости от степени пораженности дефектами?
12. На каком свойстве металла основаны процессы обработки металлов давлением?
13. Как изменяются структура и свойства металла в результате пластической деформации?
14. С какой целью нагревают металл перед обработкой давлением?
15. Какие процессы происходят в холоднодеформированном металле при нагреве?
16. Что такое прокатка?

17. Что такое волочение?
18. Какие изделия получают прессованием?
19. Что такое ковка?
20. Каковы преимущества холодной штамповки по сравнению с горячей штамповкой?
21. Что такое свариваемость?
22. Какие условия необходимо выполнить для получения качественного сварного соединения?
23. Какими свойствами должен обладать инструментальный материал?
24. Какие материалы относятся к инструментальным?
25. Что понимается под теплостойкостью и что она определяет?
26. На какие группы делятся инструментальные стали по теплостойкости?
27. Какую теплостойкость имеют углеродистые инструментальные стали и какие скорости резания допустимы для них?
28. Какую теплостойкость имеют быстрорежущие стали и какие скорости резания допустимы для них?

Раздел 2. Технологии производства изделий из неметаллических и композиционных материалов

1 Устный опрос на лекции (примерно)

1. Какие основные этапы предусматривает изготовления изделия из пластмасс методом литья под давлением?
2. Для чего предназначен механизм запирания формы? Как рассчитать усилие запирания формы?
3. Какие особенности имеет работа литьевой машины с червячной пластикацией?
4. Для чего применяется торпеда в литьевой машине с поршневой пластикацией?
5. Как рассчитать продолжительность цикла литья изделия?
6. Что такое номинальное давление литья и как его можно рассчитать?
7. Какие основные элементы имеет разветвлённая литниковая система?
8. Что включает в себя технологическое время изготовления изделия?
9. При литье каких полимерных материалов применяют подогрев пресс-формы?
10. Каким образом можно рассчитать среднюю линейную усадку изделия из пластмассы?
11. Для производства какого типа изделий применяется выдувное формование?
12. Из каких основных этапов состоит работа экструзионно-выдувного агрегата?
13. В какое состояние необходимо перевести полимер для изготовления изделий методом выдувного формования?

14. Какие материалы чаще всего применяются для переработки методом выдувного формования?
15. Какие методы применяют для получения крупногабаритных изделий? В чем разница между ними?
16. Какие материалы используют в качестве армирующего наполнителя и в качестве связующего при получении крупногабаритных изделий?
17. Каким методом получают вспененные полимеры? Какими они могут быть по строению?
18. Какие изделия получают методом вспенивания?
19. Для каких видов пластмасс используется сварка?
20. С какой целью и для каких материалов используют поверхностные покрытия из полимеров?
21. Из каких операций состоит технология приготовления резиновых смесей?
22. Какие методы применяют для получения из резины деталей требуемой формы и размеров?
23. Какие группы методов применяют для изготовления металлических композиционных материалов? Дайте им краткую характеристику.
24. От каких факторов зависит выбор метода получения композита с металлической матрицей?
25. Какие методы напыления покрытий можно использовать для получения металлокомпозитов?
26. Что такое диффузионная сварка?
27. Какие основные операции включает технологический процесс диффузионной сварки под давлением?
28. Какие методы подготовки поверхности материала волокон используют при диффузионной сварке?
29. Какие методы подготовки поверхности материала матрицы используют при диффузионной сварке?
30. Почему технологии получения композитов ориентированы на изготовление определенных типов изделий?

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 СибГИУ.

Раздел 1 Технологии получения изделий из конструкционных материалов

Перечень вопросов для тестирования (примерно):

1. Приспособление в литейной форме для компенсации усадки сплава при кристаллизации
    1) выпор
    2) прибыль
    3) стержень
2. Приспособление для получения в литейной форме отпечатка полости, соответствующего внешней конфигурации отливки
    1) стержень
    2) модель
    3) стержневой знак
3. Противопригарный компонент формовочных смесей для чугунного литья
    1) угольная пыль
    2) пылевидный кварц
    3) глина
4. Способность формовочной смеси воспринимать очертания модели (стержневого ящика) и сохранять полученную форму
    1) пластичность
    2) податливость
    3) текучесть
5. Какое свойство сплава для необходимо для получения тонкостенных отливок?
    1) малая линейная усадка
    2) низкая температура плавления
    3) хорошая жидкотекучесть
6. Линейная усадка чугуна составляет
    1) 1,8–2,2 %
    2) 0,8–1,2 %
    3) 2,8–3,2 %
7. Основной исходный материал для формовочных и стержневых смесей при литье в песчано-глинистые формы
    1) песок
    2) каменноугольная пыль
    3) жидкое стекло
    4) глина
8. Из какого материала изготавливают модели при литье по выплавляемым моделям?
    1) дерево
    2) алюминиевый сплав
    3) смесь парафина со стеарином
9. Величина, на которую линейные размеры модели больше размеров отливки
    1) припуски на механическую обработку
    2) формовочные уклоны
    3) усадка металла

10. Выберите недостаток литья вакуумным всасыванием:
    1) низкая производительность способа
    2) ограниченность номенклатуры отливок, получение полых отливок простой формы
    3) повышенный расход металла
11. Выберите недостаток литья в кокиль
    1) малая производительность
    2) крупнозернистая структура металла
    3) трудоёмкость изготовления сложных по конфигурации и тонкостенных отливок
12. Процесс выдавливания металла нагретой заготовки из замкнутой полости контейнера называется…
    1) прессование
    2) штамповка
    3) волочение
    4) прокатка
13. Выберите способ прокатки для получения сортового проката
    1) продольная
    2) поперечная
    3) поперечно-винтовая
14. Выберите способ обработки металлов давлением при получении проволоки
    1) прессование
    2) прокатка
    3) волочение
    4) штамповка
15. Рабочий инструмент при прессовании
    1) валки
    2) штампы
    3) боек
    4) пуансон
16. Способ обработки металлов давлением при получении изделий массой до 250 тонн и более – это
    1) прессование
    2) штамповка
    3) свободная ковка
    4) волочение
17. При газовой сварке наиболее высокая температура в факеле:
    1) в области факела;
    2) в ядре;
    3) в восстановительной зоне в 2-4 мм от ядра;
    4) у самого торца мундштука
18. Какие напряжения и токи характерны для электроконтактной сварки?
    1) большие токи и напряжения;
    2) малые токи и напряжения;

3) малые токи и большие напряжения;
4) большие токи и малые напряжения.

19. Какая сварка из нижеперечисленных. обладает наибольшим к.п.д.?
1) лазерная;
2) электроннолучевая;
3) электроконтактная;
4) сварка трением.

20. Для сварки каких деталей преимущественно применяется электрошлаковая сварка?
1) для сварки деталей очень больших толщин;
2) для сварки миниатюрных деталей, тонких листов и пленок;
3) для сварки твердых сплавов;
4) для всего вышеперечисленного.

21. Для каких материалов лучше всего применять ультразвуковую сварку?
1) для сварки сталей;
2) для сварки сплавов цветных металлов;
3) для сварки твердых сплавов;
4) для сварки пластмасс.

22. Какие стали относятся к группе удовлетворительно сваривающихся?
1) С содержанием углерода 0,25-0,35 %.
2) С содержанием серы и фосфора до 0,05 %.
3) С содержанием кремния и марганца до 0,5 %.

23. Какие факторы из перечисленных ниже наиболее сильно влияют на свариваемость сплавов?
1) Химический состав сплава.
2) Механические свойства сплава.
3) Электропроводность сплава.

24. Как влияет содержание серы и фосфора на свариваемость сталей?
1) Их содержание не влияет на свариваемость сталей.
2) Повышает свариваемость сталей, при условии предварительного подогрева стали.
3) Повышение их содержания способствует появлению трещин, ухудшает свариваемость стали.

25. Разновидностью сварки плавлением является… (несколько правильных ответов)
1) Электродуговая сварка
2) Диффузионная сварка
3) Электрошлаковая сварка
4) Ультразвуковая сварка
5) Электронно-лучевая сварка

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 Выполнение лабораторных работ

Задания для лабораторных работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к лабораторным работам.

6 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации (примерно)

1 Литейное производство. Причины широкого применения литых изделий. Коэффициент использования металла.
2 Производство отливок в разовые песчано-глинистые формы.
3 Специальные методы литья, их разновидности и преимущества. Факторы, определяющие экономическую целесообразность применения этих методов
4 Общие сведения, сущность, значение и виды обработки металлов давлением.
5 Влияние деформации на структуру и свойства металлов и сплавов. Изменение структуры и свойств деформированного металла при нагреве.
6 Прокатка, ее основные виды. Достоинства и недостатки прокатки. Прессование как вид обработки металлов давлением: сущность, достоинства и недостатки.
7 Волочение (определение, схема). Применение волочения, его достоинства и недостатки.
8 Ковка. Преимущества и недостатки свободной ковки, ее применение в промышленности. Технико-экономические показатели.
9 Штамповка, ее преимущества перед ковкой. Виды штамповки.
10 Сварка, свариваемость. Достоинства и недостатки сварки по сравнению с другими методами обработки металлов. Применение сварки.
11 Основы получения сварных соединений и физическая сущность процессов сварки. Сварной шов, схема его образования. Зона термического влияния, ее размеры. Виды и контроль качества сварных швов.
12 Сварка давлением: технология, преимущества, разновидности. Виды сварки давлением. Сварка трением. Контактная сварка. Разновидности контактной сварки, их применение.
13 Автоматическая дуговая сварка под флюсом, ее технология и применение. Сварочный флюс.
14 Электродуговая сварка в защитном газе. Защитные газы, цель их использования. Материалы и изделия, для которых она применяется.

15 Обработка металлов резанием, сущность, основные виды.
16 Обработка заготовок на токарных станках. Обработка заготовок на фрезерных станках. Обработка деталей на шлифовальных станках.
17 Финишная обработка поверхности деталей. Качество обработанных поверхностей деталей машин.
18 Упрочняюще-отделочные методы обработки. Поверхностное пластическое деформирование.
19 Электрохимические методы обработки деталей, их назначение. Электрофизические методы обработки деталей, их разновидности.
20 Технологические свойства пластмасс. Методы и приборы для определения технологических свойств пластмасс.
21 Смешение полимеров в вязко-текучем состоянии. Оборудование для смешения полимеров в вязко-текучем состоянии.
22 Экструзия. Общая характеристика процесса. Закономерности полимеров в рабочих зонах экструдера.
23 Экструзия. Технология производства труб из полимеров.
24 Экструзия. Технология производства пленок.
25 Получение изделий из пластмасс методом литья под давлением. Общая характеристика процесса. Специальные методы.
26 Технология изготовления пустотелых изделий формованием.
27 Формование крупногабаритных изделий из листовых термопластов. Общая характеристика процесса. Методы формования.
28 Сборка изделий из пластмасс. Сварка.
29 Сборка изделий из пластмасс. Особенности склеивания. Декоративная отделка деталей из пластмасс.
30 Производство резинотехнических изделий. Вальцевание и каландрование. Основы процессов. Технологические схемы производства изделий методом каландрования.
31 Производство резинотехнических изделий. Прессование. Разновидности процесса прессования.
32 Изготовление резиновых изделий: литье под давлением, вулканизация.
33 Методы получения композитов на основе металлической матрицы. Метод плазменного напыления: его сущность, основные технологические операции. Параметры напыления, определяющие качество покрытия.
34 Методы получения композитов на основе металлической матрицы. Метод диффузионной сварки: его сущность, основные технологические операции. Методы подготовки поверхности материала матрицы. Процесс прессования, его разновидности.
35 Методы получения композитов на основе полимерной матрицы (ПКМ). Метод изготовления слоистых и намотанных ПКМ.

36 Методы получения композитов на основе неметаллической матрицы Основные методы получения углерод-углеродного композита: жидкофазный, газофазный и комбинированный.