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

Введение в профессиональную деятельность

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: 04-03-2026 19:35:53 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– подготовка к осознанному и мотивированному обучению по выбранному направлению подготовки «Биотехнические системы и технологии» и к будущей профессиональной деятельности.

Задачами учебной дисциплины являются:

– ознакомление с организацией обучения в университете;;
– ознакомление с основами будущей профессиональной деятельности;;
– ознакомление с областью и объектами деятельности бакалавров по направлению подготовки «Биотехнические системы и технологии».

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 опирается на базовые знания и компетенции, полученные в процессе получения предыдущего образования.

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

– Методы исследования структуры материалов биотехнических систем;
– Прецизионные сплавы для биотехнических систем;
– Технология конструкционных и биоматериалов;
– Анализ и контроль качества материалов;
– Функциональные материалы для биотехнических систем;
– Физика;
– Химия;
– Основы производства материалов биотехнических систем;
– Биомеханика движения человека;
– Механические свойства сплавов и композитов;
– Физические свойства материалов;
– Материалы медицинской техники;
– Технологическая практика;
– Производственная практика.

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: назначение и основные эксплуатационные характеристики материалов, приборов и деталей биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения. – уметь: использовать биотехнических систем различного назначения в практической деятельности..
	ПК-2: Способен обеспечивать работоспособность биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	ПК-2.1 Осуществляет обоснованный выбор способов и режимов обработки, обеспечивающих требуемый комплекс свойств элементов биотехнических систем	– знать: способы и режимы обработки, обеспечивающие требуемый комплекс свойств деталей и элементов биотехнических систем;. – уметь: осуществлять обоснованный выбор способов и режимов обработки, обеспечивающих требуемый комплекс свойств деталей и элементов биотехнических систем..

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***	***1 семестр***	***2 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*зачет*	*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***252***	*144*	*108*
	зачетных единиц	***7***	*4*	*3*
Лекции, *академ. час.*		***32***	*16*	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***24***	*8*	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***151***	*111*	*40*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***45***	*9*	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Организация образовательного процесса и классификация, структура и техническая поддержка биотехнических систем;;

Тема 1.1 Организация образовательного процесса обучающихся по направлению подготовки 12.04.03 «Биотехнические системы и технологии» (Организация образовательного процесса обучающихся по направлению подготовки 12.04.03 «Биотехнические системы и технологии». Изучение характеристик профессиональной деятельности: область, объекты, виды и задачи профессиональной деятельности);

Тема 1.2 Историческая справка о развитии медико-технического образования (Историческая справка о развитии медико-технического образования. формулирование представлений о новом классе «биотехнических систем», формированию новой науки «биотехтоники»);

Тема 1.3 Определение и обобщенная структура биотехнических систем и их основные функции (Задачи и системообразующие факторы БТС, структура связи человек оператор – объект управления. Взаимодействие элементов биотехнических систем, решающих различные задачи);

Тема 1.4 Техническая поддержка биотехнических систем (Структура комплекса технических средств «обслуживающих» работу БТС. Эффективность работы БТС. Технические средства управления средой ТСУС. Технические средства обработки информации ТСОИ);

Тема 1.5 Методы воздействии на человека в современных БТС: энергетические, вещественные и информационные (физические поля различного рода, фармакологические, гормональные, химические и другие агенты, потоки информации);

Тема 1.6 Классификация биотехнических систем. Биотехнические системы эргатического типа с человеком-оператором в качестве управляющего звена. Задачи, элементы, надежность БТС (Классификация биотехнических систем. Биотехнические системы эргатического типа с человеком-оператором в качестве управляющего звена. Задачи, элементы, надежность БТС);

Тема 1.7 Биотехнические системы медико-биологического назначения (БТС–МБ) (Объекты управления. Биотехнические системы биологической ориентации БТС–Б и медицинского назначения БТС–М. Задачи. Биотехнические системы целенаправленного управления поведением целостного организма (аналитического назначения) БТС-А);

Тема 1.8 Биотехнические технологии и системы. Медицинские технологии и биотехнологии. Биотехнические технологии (БТТ). (Биотехнические технологии системы. Медицинские технологии и биотехнологии. Биотехнические технологии (БТТ). Задачи и виды технологий. Технологии управления и контроля и др.);

Раздел 2 Взаимодействия биообъектов с техническими системами. Техническое обеспечение биотехнических систем медицинского назначения;

Тема 2.1 Биологический объект как источник многообразной информации о своем состоянии (Тепловое излучение биологических объектов и его интенсивность. Электрические процессы, протекающие в биообъектах: активные и пассивные);

Тема 2.2 Биологический объект как объект исследования. Сложность получения диагностической информации и ее интерпретации (Методы и технические средства, предназначенные для измерения различных медико-биологических показателей. Регистрации и анализ физиологических процессов, протекающих в организме. Взаимодействие биообъектов с внешней средой);

Тема 2.3 Основные виды регистрируемой биофизической информации (Биофизические характеристики биологических тканей. Анализ химического состава элементов организма и химического «поля»);

Тема 2.4 Взаимодействие физических полей с биообъектами, их лечебные и разрушающие действия (Лечебные действия полей различной природы и интенсивности. Франклинизация - воздействия

постоянным электрическим полем. Воздействие импульсного тока. Рентгеновское излучение. Радиоизотопы);

Тема 2.5 Обобщенная классификация медицинских электронных приборов, аппаратов, систем и комплексов (Технические средства диагностики (ТСД). Технических средств воздействия (ТСВ). Технические средства замещения утраченных функций, контроля и управления состоянием окружающей среды и т. д.);

Тема 2.6 Элементная база медицинского приборостроения. (Источники электрического напряжения, сопротивления, конденсаторы, катушки индуктивности, диоды и транзисторы. Электрические цепи (Пассивные и активные элементы цепей. Операционные усилители в медицинских приборах. Использование интегральных схем (ИС) для построения медицинских приборов);

Тема 2.7 Использование средств вычислительной техники в составе медицинских приборов, систем и комплексов (Обобщенная структура медицинской диагностической системы. Варианты автономных приборов для физиотерапии);

Тема 2.8 Материалы для биотехнических систем медицинского назначения БТС-М (Магнитные материалы и сверхпроводящие магниты для физиотерапевтических аппаратов и высокотехнологических магнитно-резонансных томографов. Сплавы для изготовления костнозамещающих имплантатов. Стоматологические металлы и сплавы).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лекций**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Организация образовательного процесса и классификация, структура и техническая поддержка биотехнических систем;		
Тема 1.1.	Организация образовательного процесса обучающихся по направлению подготовки 12.04.03 «Биотехнические системы и технологии»	2	
Тема 1.2.	Историческая справка о развитии медико-технического образования	2	
Тема 1.3.	Определение и обобщенная структура биотехнических систем и	2	

	их основные функции		
Тема 1.4.	Техническая поддержка биотехнических систем	2	
Тема 1.5.	Методы воздействии на человека в современных БТС: энергетические, вещественные и информационные	2	
Тема 1.6.	Классификация биотехнических систем. Биотехнические системы эргатического типа с человеком-оператором в качестве управляющего звена. Задачи, элементы, надежность БТС	2	
Тема 1.7.	Биотехнические системы медико-биологического назначения (БТС–МБ)	2	
Тема 1.8.	Биотехнические технологии и системы. Медицинские технологии и биотехнологии. Биотехнические технологии (БТТ).	2	
Раздел 2.	Взаимодействия биообъектов с техническими системами. Техническое обеспечение биотехнических систем медицинского назначения		
Тема 2.1.	Биологический объект как источник многообразной информации о своем состоянии	2	
Тема 2.2.	Биологический объект как объект исследования. Сложность получения диагностической информации и ее интерпретации	2	
Тема 2.3.	Основные виды регистрируемой биофизической информации	2	
Тема 2.4.	Взаимодействие физических полей с биообъектами, их лечебные и разрушающие действия	2	
Тема 2.5.	Обобщенная классификация	2	

	медицинских электронных приборов, аппаратов, систем и комплексов		
Тема 2.6.	Элементная база медицинского приборостроения. (Источники электрического напряжения, сопротивления, конденсаторы, катушки индуктивности, диоды и транзисторы. Электрические цепи	2	
Тема 2.7.	Использование средств вычислительной техники в составе медицинских приборов, систем и комплексов	2	
Тема 2.8.	Материалы для биотехнических систем медицинского назначения БТС-М	2	
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 1.5.	Методы воздействии на человека в современных БТС: энергетические, вещественные и информационные	4	
Тема 1.6.	Классификация биотехнических систем. Биотехнические системы эргатического типа	4	
Тема 1.7.	Биотехнические системы медико-биологического назначения (БТС–МБ): задачи, объекты управления	4	
Тема 2.5.	Обобщенная классификация медицинских электронных приборов, аппаратов, систем и комплексов. Технические средства диагностики (ТСД) и	4	

	воздействия (ТСВ).		
Тема 2.6.	Элементная база медицинского приборостроения.	4	
Тема 2.8.	Материалы для биотехнических систем медицинского назначения БТС-М. Стоматологические металлы и сплавы	4	
Итого:		**24**	**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.	71	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	80	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	36	
Контроль	*Подготовка к зачёту*	9	
Итого:		**196**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

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

11 Входной контроль

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

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 20 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО 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: зачет; экзамен.

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

13.2 Оценивание обучающегося на зачете

Оценка	Требования к знаниям
зачтено	Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный 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, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по учебной дисциплине.
не зачтено	Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала,

Оценка	Требования к знаниям
	неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «не зачтено» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

13.3 Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
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. – ISBN 9785769541865;

2 Лобов, Г. Д. Взаимодействие электромагнитных полей с биообъектами. Конспект лекций : учебное пособие / Лобов Г. Д. - Москва : Издательский дом МЭИ, 2017. - ISBN 978-5-383-01097-6. - Текст : электронный. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383010976.html (дата обращения: 03.03.2026);

3 Узлы и элементы биотехнических систем : учебное пособие : / М. С. Ли-саневич, Э. Р. Рахматуллина, Р. Ю. Галимзянова, И. Н. Мусин ; – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический универси-тет (КНИТУ), 2018. – 88 с. ISBN 978-5-7882-2330-8. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612479 (дата обращения: 03.03.2026).

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

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

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

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

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

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

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

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

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

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 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 Какие две разновидности твердых тел, различающиеся по своим свойствам, встречаются в природе?

1. Твердые и хрупкие;
2. кристаллические и аморфные;
3. макротела и микротела;
4. вязкие и пластичные.

2 К какой группе прокатываемых профилей относятся следующие виды профилей: швеллер, двутавр, уголок, шестигранник?

1. Сортовой;
2. периодический;
3. листовой;
4. трубный.

3 По отношению к нагреву все полимеры подразделяются на следующие виды:

1. Стойкие и нестойкие;
2. термопластические и термореактивные;
3. текучие и нетекучие;
4. не знаю;

4 Температура плавления меди 1083°С. Что можно сказать о температуре ее отвердевания?

1. Может быть любой;
2. выше температуры плавления;
3. ниже температуры плавления;
4. равна 1083 °С.

5 Укажите металл с наиболее высокой температурой плавления из всех металлов.

1. Тантал;
2. ниобий;
3. вольфрам;
4. титан;
5. кобальт.

6 В каком тигле нельзя расплавить алюминий?

1. Титановом;
2. Стальном;
3. Цинковом;
4. Медном.

7 Укажите какой из приведенных металлов является ферромагнитным

1. Cu;

2. Ni;
3. Al;
4. Cr.

8 Как называется переход вещества из твердого состояния в жидкое?

1. Кристаллизация;
2. Отвердевание;
3. Диффузия;
4. Нагревание;
5. Плавление.

9 Какую характеристику металлов и сплавов относят к физическим свойствам?

1 удельный вес;
2 предел текучести;
3 твердость;
4 износостойкость.

10 Какой металл является основой бронзы?

1 медь;
2 алюминий;
3 бериллий;
4 железо.

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

Тема 1. Организация образовательного процесса и классификация, структура и техническая поддержка биотехнических систем

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Когда был образован Сибирский металлургический институт?

2 Когда в структуре СМИ появилась кафедра физики металлов?

3 Когда был образован Сибирский государственный индустриальный университет?

4 В каком году были объединены кафедры и появилась кафедра обработки металлов давлением и материаловедения (ОМДиМ)?

5 К какому институту относится кафедра ОМДиМ, на которой реализуется научные направление «Биотехнические системы и технологии»?

6 Дайте определение понятию «Биотехнические системы».

7 Что такое биотехнические технологии (БТТ)?

8 Что собой представляет структура биотехнических систем?

9 На каких воздействиях основаны методы, принятые в современных БТС?

10 Какой элемент технических средств оценки состояния (ТСОС) является важнейшим для оценки состояния объекта управления?

11 Что позволяет техническим средствам оценки состояния преобразовать информацию о состоянии объекта управления?

12 Какие средства человек-оператор может использовать для управления объектом?

13 На что ориентированы входы технических средств управления объектом (ТСУО)?

14 Какие параметры контролируют технические средства управления средой (ТСУС)?

15 Что позволяют делать технические средства обработки информации (ТСОИ) в биотехнических системах?

16 На чем основано вещественное управление в БТС?

17 Как решается задача коррекции состояния здоровья человека-оператора?

18 В каких областях применяются биотехнические системы управления поведением?

Тема 2. Взаимодействия биообъектов с техническими системами. Техническое обеспечение биотехнических систем медицинского назначения

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Дайте определение понятию биотехнические системы.

2 Кто впервые ввел термин биотехнические системы науке?

3 Дайте общую классификацию видов биотехнические систем.

4 Что такое биотехнические системы аналитического назначения (БТС–А)?

5 Каковы основные функции биотехнических систем управления поведением (БТС–У)?

6 Какие основные задачи решают биотехнические системы аналитического назначения?

7 Охарактеризуйте понятие биотехнические технологии.

8 Что такое медицинские технологии?

9 Каковы основные цели биотехнологий?

10 Как биотехнические системы аналитического назначения связаны с функционированием организмов?

11 Какие технологии относятся к классу БТТ?

12 Какие физические поля используются в энергетических воздействиях?

13 Приведите примеры технологий управления функциями организма в БТС.

14 Приведите примеры использования биотехнических технологий в экстремальных условиях.

15 Каково значение технического обеспечения в современных областях медицины и экологии?

16 Назовите характеристики теплового излучения биологических объектов?

17 Укажите области применения тепловизоров в медицине?

18 Укажите особенности радиоизлучения человеческого тела?

19 Какие характеристики биолюминесценции биологических объектов связаны с его состоянием?

20 Приведите классификацию средств медицинской техники.

21 Что такое франклинизация?

22 Необходима ли команда для передачи результата из АЛУ в память вычислительного устройства БТС-М или это делается автоматически?

23 Какие физические излучения и поля оказывают влияние на человека и другие биообъекты?

24 Перечислите структурные элементы биотехнических систем.

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.

Перечень вопросов для тестирования:

Тема 1. Организация образовательного процесса и классификация, структура и техническая поддержка биотехнических систем

1. Как называется наука, занимающаяся проблемами согласования живых и неживых элементов в современных биотехнических системах?

1. Биомеханика;
2. биотехтоника;
3. кибернетика;
4. биофизика.

2. Какое определение биотехнической системы было предложено профессором В. М. Ахутиным на первой международной конференции по бионике в 1975 году?

1. Биотехническая система – это система, состоящая только из технических элементов, работающих независимо друг от друга;
2. биотехническая система – это совокупность биологических и технических элементов, объединённых в единую функциональную систему целенаправленного поведения;
3. биотехническая система – это система, в которой человек оператор не имеет никакого влияния на управление;

4. биотехническая система – это система, использующая только биологические элементы для выполнения задач.

3. Какова одна из основных функций биообъекта в биотехнической системе ОУ↔БО?

1. Биообъект как источник энергии для работы системы;

2. биообъект как элемент, обеспечивающий физическую защиту системы;

3. биообъект как интерфейс для взаимодействия с пользователем;

4. биообъект как подсистема, проводящая анализ информации о состоянии исследуемого объекта.

4. Какую роль играет врач в биотехнической системе медицинского назначения, когда пациент является объектом управления?

1. Он собирает информацию о состоянии пациента с помощью медицинской техники;

2. он разрабатывает новые медицинские устройства;

3. он проводит только хирургические операции;

4. он не взаимодействует с пациентом напрямую.

5. Какую информацию анализирует сотрудник отдела охраны труда для оптимизации трудовой деятельности человека?

1. Информацию о производительности оборудования;

2. текущее состояние работающего человека для оценки утомления;

3. данные о состоянии окружающей среды;

4. информацию о финансовых показателях компании.

6. Какую задачу решает исследователь, когда изучает поведение животного в условиях управляемого эксперимента?

1. Создает новые виды животных;

2. наблюдает за животными без записи данных;

3. управляет животными с помощью дистанционного управления;

4. собирает информацию для оценки состояния организма и формирует программу эксперимента.

7. Какова роль автоматизированного комплекса принятия решений в управлении сложным производственным комплексом?

1. Полностью заменяет человека в управлении;

2. работает без использования данных и знаний человека;

3. использует формализованные опыт и знания человека для принятия решений;

4. не требует контроля со стороны человека.

8. Какой элемент является важнейшим в системе технических средств оценки состояния (ТСОС)?

1. Человек-оператор;

2. комплекс измерительных преобразователей;

3. окружающая среда;

4. технические средства управления объектом.

9. Какой класс технических систем максимально приспособлен к физиологическим особенностям человека?

1. Технические средства оценки состояния (ТСОС);
2. технические средства обработки информации (ТСОИ);
3. технические средства управления средой (ТСУС);
4. технические средства управления объектом (ТСУО).

10. Какие параметры контролируют технические средства управления средой (ТСУС)?

1. Температура, влажность, давление;
2. зрение, слух, осязание;
3. энергетические воздействия;
4. фармакологические агенты.

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 Охарактеризуйте понятие «Биотехнические системы».

2 Опишите общую структура биотехнических систем.

3 Общая характеристика биотехнических технологий (БТТ).

4 Структурные элементы в биотехнических системах различного назначения.

5 Характеристика технических средств оценки состояния объектов в БТС.

6 Опишите структура связи человек оператор – объект управления.

7 Технические средства обработки информации (ТСОИ) в биотехнических системах.

8 Средства, используемые человеком-оператором для управления объектом в БТС.

9 Технические средства управления средой (ТСУС).

10 Классификация методов воздействия на человека в современных БТС.

11 Воздействие на человека физических полей различного рода в современных БТС.

12 Воздействие фармакологических, гормональных, химических и других агентов на человека в БТС.

13 Биотехнические системы эргатического типа.

14 Биотехнические системы медико-биологического назначения (БТС–МБ)

15 Биотехнические системы биологической ориентации БТС–Б.

16 Биотехнические системы медицинского назначения БТС–М.

17 Биотехнические системы аналитического назначения (БТС-А).

18 Тепловое излучение биологических объектов и его интенсивность.

19 Методы и технические средства для измерения различных медико-биологических показателей.

20 Регистрации и анализ физиологических процессов, протекающих в организме.

21 Взаимодействие биообъектов с внешней средой.

22. Основные виды регистрируемой биофизической информации.

23. Лечебные действия полей различной природы и интенсивности.

24. Франклинизация - воздействия на биообъект постоянным электрическим полем.

25 Обобщенная классификация медицинских электронных приборов, аппаратов, систем и комплексов

26 Элементная база медицинского приборостроения: источники электрического напряжения, сопротивления, конденсаторы, катушки индуктивности.

27 Элементная база медицинского приборостроения диоды: и транзисторы.

28 Варианты автономных приборов для физиотерапии.

29 Магнитные материалы для физиотерапевтических аппаратов.

30 Сверхпроводящие магниты высокотехнологических магнитно-резонансных томографов.

31 Стоматологические металлы и сплавы.

6 Вопросы к зачету для промежуточной аттестации

1 История развития представлений о новом классе «биотехнических систем».

2 Определение и обобщенная структура биотехнических систем.

3 Задачи и основные функции биотехнических систем.

4 Структурные элементы биотехнических систем различного назначения.

5 Электронные элементы для биотехнических систем.

6.Методы воздействии на человека в БТС.

7 Биотехнические системы целенаправленного управления поведением целостного организма.

8 Медицинские биотехнические системы.

9 Биологические биотехнические системы.

10 Характеристика технических средств оценки состояния объектов в БТС.

11 Биотехнические технологии (БТТ): задачи и виды технологий.

12 Классификация биотехнических технологий

13 Приведите примеры биотехнических технологий различного типа.

14 Охарактеризуйте технологии управления и контроля.

15 Области применения биотехнические системы управления поведением.

16 Метод введения лекарственных веществ с помощью постоянного тока.

17 Примеры использования биотехнических технологий в экстремальных условиях.

18 Области применения биотехнические системы управления поведением.

19 Охарактеризуйте технические средства обработки информации (ТСОИ) в биотехнических системах.

20 Классификация биотканей по электромагнитным свойствам в диапазоне сверхвысоких частотах.

21 Материалы, используемые в стоматологии различного типа.

22 Металлы и сплавы для протезирования в стоматологии.

23 Материалы для физиотерапевтических аппаратов

24 Пластмассы, используемые в технике протезирования.

25 Общая характеристика металлов (Au, Cr, Ni) и сплавов на их основе для зубопротезирования.