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 ПРАКТИКИ

Преддипломная практика

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

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2022

Новокузнецк
2026

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: b74f1896a8e5f6d1b42349567b351e7a7b0d4c48
Владелец: Директор ИМиМ Уманский Александр Александрович
Действителен: с 8 июля 2025 г. по 1 октября 2026 г.
Дата и время: 07-05-2026 15:52:57 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи практики

Целями практики являются:

– систематизация, закрепление, расширение и применение теоретических и практических знаний, необходимых в профессиональной деятельности бакалавра по направлению подготовки «Биотехнические системы и технологии»;
– подготовка к решению профессиональных задач, сбор материала для выполнения выпускной квалификационной работы (ВКР). Преддипломная практика является подготовительной стадией выполнения ВКР.

Задачами практики являются:

– формирование целостного представления о специфике деятельности выпускника по направлению подготовки «Биотехнические системы и технологии»;
– приобретение навыков работы с элементами биотехнических систем;
– развитие навыков самостоятельной работы при проведении решении конкретных профессиональных задач области конструирования, производства и эксплуатации биотехнических систем и технологий;
– совершенствование умения анализировать и обобщать данные научно-технической литературы;
– сбор сведений и данных, необходимых для выполнения ВКР и выполнение индивидуального задания по практике.

2 Место практики в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Производственная практика относится к практикам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 2 «Практика»** ООП по направлению подготовки (специальности) 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии».

Вид практики: производственная практика.

Тип практики: преддипломная практика.

Практика основывается на знаниях и умениях, полученных обучающимися в рамках изучения следующих учебных дисциплин:

– Методы исследования структуры материалов биотехнических систем;
– Цветные сплавы с улучшенными свойствами;
– Прецизионные сплавы для биотехнических систем;
– Технология конструкционных и биоматериалов;
– Технологии твердотельного проектирования изделий и приспособлений биотехнических систем;
– Материаловедение;

– Моделирование процессов и объектов в производственных системах;
– Техника эксперимента в материаловедении;
– Материалы медицинской техники.

Знания и умения, полученные и закрепленные в рамках практики, позволяют добиться необходимого уровня освоения ООП. При прохождении практики обучающиеся формируют, закрепляют и развивают свои практические умения, профессиональные компетенции. Компетенции, приобретенные в результате прохождения практики, используются в дальнейшем при изучении учебных дисциплин (прохождении других видов практик):

– Анализ и контроль качества материалов;
– Функциональные материалы для биотехнических систем;
– Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

а также необходимы для последующей подготовки и прохождения государственной итоговой аттестации.

3 Формы проведения практики

Практика может осуществляться непрерывно либо путем чередования с реализацией иных компонентов образовательной программы в соответствии с календарным учебным графиком и учебным планом.

4 Место проведения практики

Практика осуществляется в Практика осуществляется в организациях или на предприятиях, осуществляющих деятельность по профилю образовательной программы, на основе заключенных договоров о проведении практик обучающихся.

Объекты практики: цехи, лаборатории, структурные подразделения предприятий или организаций, осуществляющих деятельность по профилю образовательной программы, с которыми заключены договоры о проведении практик обучающихся.

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

5 Планируемые результаты обучения при прохождении практики

Процесс прохождения практики 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-1.2 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, применяемым для создания биотехнических систем, с учетом характеристик биологических объектов и экологических ограничений	– знать: преимущества и недостатки основных технологий получения и обработки конструкционных и 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.

6 Объем и содержание практики

Практика проводится в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях (в том числе индивидуальные консультации) 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.

При проведении практики организуется практическая подготовка обучающихся путём непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Объем практики

Семестр / курс		***ИТОГО***	***8 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*зачет с оценкой*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***324***	*324*
	зачетных единиц	***9***	*9*
Лекции, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***2***	*2*
в форме практической подготовки		***2***	*2*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***322***	*322*
в форме практической подготовки		***322***	*322*
Контроль, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание практики

Раздел 1 Изучение параметров продукции и технологических процессов на предприятии;

Тема 1.1 Инструктаж по технике безопасности и оформление пропусков на предприятие (Общий инструктаж по технике безопасности проводят специалисты предприятия);

Тема 1.2 Изучение продукции предприятия (Виды основной продукции предприятия, ее характеристика, показатели качества. Виды

побочной продукции. Выбор конкретного вида продукции для исследования и совершенствования ее характеристик);

Тема 1.3 Изучение технологических процессов производства продукции предприятия (Технологическая схема производства конкретного вида продукции, ее достоинства и недостатки. Методы контроля параметров технологического процесса);

Тема 1.4 Изучение технологического оборудования (Технологическое оборудование цеха по производству конкретного вида продукции. Устройство и работа основного технологического оборудования);

Тема 1.5 Выполнение индивидуального задания по практике (Работа с научно-технической литературой по теме индивидуального задания. Выбор оборудования для проведения исследований. Получение и анализ экспериментальных данных);

Раздел 2 Подготовка и защита отчета по практике;

Тема 2.1 Обработка и анализ научно-технической информации (Обобщение и систематизация информации, собранной в процессе прохождения практики на предприятии);

Тема 2.2 Написание и защита отчета по практике (Составление отчёта по практике в соответствии с установленными в университете требованиями. Защита и обсуждение отчёта по практике с руководителем).

Перечень тем лабораторных работ

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

Перечень тем практических занятий

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

7 Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на практике

Перед началом практики обучающихся руководитель практики от СибГИУ проводит организационное собрание с обучающимися, на котором знакомит обучающихся с целями, задачами и сроками организации практики, выдаёт задание, направление на практику,

рабочую программу практики, методические указания к прохождению практики и другие необходимые материалы.

Обучающиеся в период прохождения практики соблюдают правила внутреннего трудового распорядка профильной организации (СибГИУ, в структурном подразделении которого организуется практика), требования охраны труда и техники безопасности, режим конфиденциальности и предпринимают необходимые действия, направленные на предотвращение ситуации, способствующей разглашению конфиденциальной информации.

По итогам практики обучающимся составляется **отчет по практике**, который утверждается руководителем практики от профильной организации. Отчет по практике в общем случае включает следующие структурные элементы:

– титульный лист;
– задание на практику;
– содержание;
– основную часть;
– список использованной литературы;
– приложения.

Титульный лист является первой страницей отчета по практике. Титульный лист заполняется обучающимся по строго определенным правилам машинописным способом и подписывается обучающимся, руководителями практики от профильной организации и СибГИУ после прохождения обучающимся практики.

Бланк задания выдается обучающемуся руководителем практики от СибГИУ до начала практики.

Содержание отчета по практике размещают на отдельной странице после листа с заданием. В содержании приводят порядковые номера и заголовки разделов и подразделов, обозначения и заголовки приложений и указываются страницы, с которых они начинаются.

Основная часть состоит из разделов, подразделов, пунктов, подпунктов. Наименования их заголовков и содержания определяется заданием на практику и методическими указаниями к прохождению практики, разработанными на кафедре. Разделы (подразделы) основной части отчета по практике должны включать в себя краткое изложение собранных в профильной организации материалов в соответствии с перечнем вопросов, подлежащих изучению согласно рабочей программе практики.

Список использованной литературы содержит перечень литературы, использованной при написании отчета по практике. Литература в списке располагается в порядке появления ссылок на неё в тексте и нумеруется арабскими цифрами с точкой. Нумерация литературы выполняется сквозной в пределах всего текста.

Вспомогательные или дополнительные материалы, которые загромождают текст основной части отчета по практике, помещают в

приложения. Содержание приложений не регламентируется. Это могут быть копии подлинных документов, выдержки из отчетных материалов, производственные планы и протоколы, отдельные положения из инструкций и правил, графический материал и т.д. По форме они могут представлять собой текст, таблицы, графики, карты, блок-схемы и т.д. Приложения располагают после списка использованной литературы в порядке появления ссылок на них в тексте основной части отчета по практике.

К отчету по практике обучающегося прилагается **отзыв о прохождении практики** обучающимся, подписанный руководителем практики от профильной организации и заверенный печатью отдела кадров (цеха, лаборатории). В отзыве указываются виды работ, выполняемые обучающимся в период практики, отражаются отношение обучающегося к выполнению полученных заданий, уровень проявленной активности, продемонстрированные обучающимся профессиональные и личные качества, выводы о профессиональной пригодности обучающегося, помощь профильной организации, трудовая дисциплина, полнота и качество выполнения рабочей программы практики. Кроме этого, в отзыве приводятся сведения об уровне освоения обучающимся компетенций.

Практика завершается зачетом с оценкой (дифференцированным зачетом). Зачет с оценкой по итогам практики проводится на основании оформленного обучающимся в соответствии с требованиями отчета по практике и положительного отзыва руководителя практики от профильной организации.

Зачет с оценкой принимается руководителем практики от СибГИУ и проводится в форме индивидуального собеседования по содержанию отчета по практике. По итогам зачета выставляется оценка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценка по практики приравнивается к оценке по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости обучающихся. Защита отчетов по практике проводится в последнюю неделю практики.

8 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. Индивидуальное задание на практику
Раздел 2.	ПК-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Оценивание этапов

		подготовки отчета по практике
Зачет с оценкой.	ПК-1	1. Вопросы к защите отчета по практике

9 Входной контроль

9.1 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.

9.2 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.

10 Текущий контроль

10.1 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); индивидуальное задание на практику; оценивание этапов подготовки отчета по практике.

10.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

10.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению вопросов задания на практику педагогическим работником на групповых и индивидуальных консультациях проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по подготовленным разделам отчета по практике.

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания на практику (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 на практику;

– 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 задания на практику, 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.

10.2.2 Рекомендации по оцениванию этапов подготовки отчета по практике

Отчет по практике является основным документом при сдаче обучающимся зачета с оценкой (дифференцированного зачета). При составлении отчета по практике обучающийся руководствуется рабочей программой практики, её целями и задачами и полностью отражает в нём выполнение своего задания.

Отчет по практике составляется обучающимся на протяжении всей практики по мере накопления материала.

Оценивание этапов подготовки отчета по практике проводится в рамках текущей аттестации в соответствии со сроками прохождения практики. Результаты аттестации обучающихся по подготовке отчета по

практике оцениваются руководителями практики от СибГИУ в процентах от общего объема выполненной работы. Сроки прохождения практики, а также цели и задачи практики, задание на практику, направление на практику, рабочая программа практики и методические указания к прохождению практики доводятся до обучающихся руководителем практики от СибГИУ на организационном собрании.

Критерии оценки % подготовки отчета по практике

Этап работы	% выполнения	Форма отчетности
1 Инструктаж по технике безопасности и оформление пропусков на предприятие	30	Запись в журнале инструктажа, пропуск в организацию
2 Изучение продукции предприятия	60	Раздел отчета по практике
3 Изучение технологических процессов производства продукции предприятия		Раздел отчета по практике
4 Изучение технологического оборудования		Раздел отчета по практике
5 Выполнение индивидуального задания	90	Раздел отчета по практике
8 Оформление отчета по практике	100	Отчет по практике

Критерии оценки отчета по практике

Критерии оценки подготовки отчета по практике	Оценка
Задание выполнено полностью: цель достигнута; основные понятия выделены; имеются в наличии схемы, графическое выделение особо значимой информации; все выводы и рекомендации обоснованы, работа тщательно вычитана, отсутствуют грамматические и стилистические ошибки, работа выполнена в полном объёме; процент выполнения задания соответствует плановому.	отлично
Задание выполнено: цель выполнения достигнута; наличие правильных эталонных ответов; однако работа выполнена не в полном объёме, имеются единичные опечатки, орфографические, пунктуационные, грамматические, стилистические ошибки; график выполнения задания нарушен на 10 – 20 %.	хорошо

Критерии оценки подготовки отчета по практике	Оценка
Задание выполнено частично: цель выполнения достигнута не полностью; многочисленные ошибки снижают качество выполненной работы; работа представлена с отклонением от запланированного срока на 50 %.	удовлетворительно
Задание не выполнено, цель работы не достигнута.	неудовлетворительно

10.2.3 Рекомендации по оцениванию индивидуального задания на практику

Результатом выполнения индивидуального задания на практику является раздел отчета по практике. Выполненное индивидуальное задние на практику загружается обучающимся в СУО СибГИУ.

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания на практику (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 ответ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

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

– использование при ответе требований нормативных документов, учебной литературы (обязательное условие);

– использование графических элементов с целью выделения особо значимой информации: таблиц, схем, рисунков и т.п.

Критерии оценки индивидуального задания на практику

Наименование параметра оценки	Оценка
Обучающийся выполнил задание в полном объёме; 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.	отлично
Обучающийся выполнил задание, удовлетворяющее тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает несколько незначительных ошибок.	хорошо
Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или	удовлетворительно

Наименование параметра оценки	Оценка
формулировке ответа; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.	
Обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений или ответа в целом, 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.	неудовлетворительно

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

11 Промежуточная аттестация

11.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по практике предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению практики в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по практике является зачет с оценкой (дифференцированный зачет). Зачет с оценкой (дифференцированный зачет) по итогам прохождения практики обучающимся проводится на основании оформленного в соответствии с требованиями отчета по практике и положительного отзыва руководителя практики от профильной организации.

Зачет с оценкой (дифференцированный зачет) принимается руководителем практики от СибГИУ и проводится в форме индивидуального собеседования по содержанию отчета по практике. В ходе собеседования обучающийся докладывает о результатах практики, отвечает на поставленные вопросы, высказывает собственные выводы и предложения.

Защита отчетов по практике проводится в последнюю неделю практики в соответствии с расписанием.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают вопросы к защите отчета по практике. Вопросы к защите отчета по практике для получения зачета с оценкой (дифференцированного зачета) по практике определяются спецификой профильной организации, где проходил практику обучающийся.

11.2 Оценивание обучающегося на защите отчета по практике

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если рабочая программа практики выполнена в срок и в полном объеме, в процессе практики обучающийся продемонстрировал глубокие знания и способность использовать их для решения поставленной задачи, аргументированно обосновывает полученные результаты и выводы по работе, обладает теоретическими знаниями на высоком уровне, умеет правильно определять и эффективно осуществлять основную профессиональную задачу, проявляет в работе самостоятельность, творческий подход, такт, высокий уровень общей и профессиональной культуры.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если рабочая программа практики в основном выполнена, при этом обучающийся продемонстрировал знания в предметной области исследования, использует их для решения поставленной задачи и объяснения полученных результатов, умеет определять профессиональные задачи и способы их решения, проявляет инициативу в работе, но при этом в отдельных случаях допускает незначительные ошибки, обладает теоретическими знаниями, но допускает неточности.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если отдельные пункты рабочая программы практики выполнены не в полном объеме, при этом обучающийся продемонстрировал общее понимание решаемой задачи, не всегда демонстрирует умения применять теоретические знания различных отраслей науки на практике, допускает ошибки в планировании и проведении профессиональной деятельности, не проявляет инициативы при решении профессиональных задач.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если рабочая программа практики выполнена лишь частично, при этом обучающийся демонстрирует существенные пробелы в знании предметной области исследований, обнаружил слабые теоретические знания, неумение их применять для реализации практических задач, не установил правильные взаимоотношения с субъектами деятельности, продемонстрировал недостаточно высокий уровень общей и профессиональной культуры, проявил низкую активность, не умеет анализировать результаты профессиональной деятельности, во время прохождения практики неоднократно проявлял недисциплинированность, отсутствовал на базе практике без уважительной причины, нарушал этические нормы поведения и правила внутреннего распорядка организации, не сдал в установленные сроки отчетную документацию.

Вопросы к защите отчёта по практике приведены в приложении.

11 Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

а) литература:

1 Солнцев, Ю. П. Технология конструкционных материалов : учебник для вузов / Ю. П.Солнцев , Б. С. Ермаков, В. Ю. Пирайнен. – Санкт-Петербург : Химиздат, 2017. – 504 с. – ISBN 978-5-93808-298-4. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938082984.html (дата обращения: 05.05.2026);

2 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: 05.05.2026);

3 Материаловедение : учебник для вузов / Б. Н. Арзамасов, В. И. Макарова, Г. Г. Мухин и др. ; Под общ. ред. Б. Н. Арзамасова, Г. Г. Мухина. – Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. – 648 с. – ISBN 978-5-7038-1860-2. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703818602.html (дата обращения: 05.05.2026);

4 Материаловедение и технология материалов в 2 ч. Часть 1 : учебник / Г.П. Фетисов, В.М. Матюнин, В.С. Соколов [и др.]. – 8-е изд., пер. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 386 с. – ISBN 978-5-534-06770-5. – URL: https://urait.ru/bcode/434496 (дата обращения: 05.05.2026);

5 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: 05.05.2026);

6 Химическая технология. Керамические и стеклокристаллические материалы для медицины : учебное пособие для вузов / В. И. Верещагин, Т. А. Хабас, Е. А. Кулинич, В. П. Игнатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 147 с. — ISBN 978-5-534-10880-4. – URL: https://urait.ru/bcode/537224 (дата обращения: 05.05.2026).

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.

12 Материально-техническое обеспечение практики

Материально-техническое обеспечение (база) практики включает измерительные и вычислительные комплексы, лаборатории, специально оборудованные кабинеты, учебные аудитории, компьютерные классы с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ, бытовые помещения, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ и т.д., а также производственные площадки профильных организаций, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках ООП, предоставляемые профильными организациями на основе заключенных договоров с СибГИУ.

Рабочая программа практики составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии».

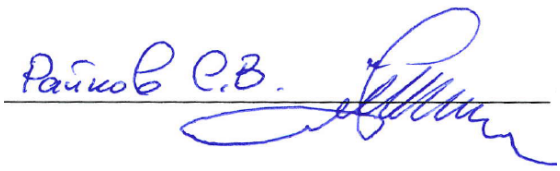
Составитель(и):

профессор Попова Марина Владимировна (кафедра обработки металлов давлением и материаловедения ЕВРАЗ ЗСМК).

Рабочая программа практики 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 вопросов для тестирования (примерно):

Выберите один правильный ответ.

1. Что понимается под биотехнической системой?
   а) Совокупность только технических устройств для диагностики
   б) Совокупность биологических и технических элементов, объединённых в единую функциональную систему целенаправленного поведения
   в) Любая система, содержащая датчики давления
   г) Система автоматического управления животноводческой фермой
2. Какое из перечисленных свойств относится к биологической подсистеме БТС?
   а) Отсутствие обратных связей
   б) Гомеостаз – сохранение постоянства важнейших параметров
   в) Работа только с одной скоростью процессов
   г) Полная независимость от внешней среды
3. Какой принцип управления впервые был применён в сложных биотехнических системах на основе идей П. К. Анохина?
   а) Принцип жёсткого программирования
   б) Принцип функциональной системы и получения полезного приспособительного результата
   в) Принцип случайного поиска
   г) Принцип полного отсутствия саморегуляции
4. Из указанных свойств металлов и сплавов выберите те, которые не являются эксплуатационными:
   а) плотность
   б) износостойкость
   в) хладостойкость
   г) жаропрочность
   д) антифрикционность
5. Из указанных свойств металлов выберите те, которые являются технологическими:
   а) жидкотекучесть, усадка, прокаливаемость
   б) цвет, температура плавления, теплоемкость
   в) прочность, ударная вязкость, выносливость
6. Какое из утверждений неверно для горячей деформации?
   а) пластичность металла выше, чем при холодной деформации;
   б) окисление заготовки ускоряется;

в) рекристаллизация происходит одновременно с деформацией;

г) все утверждения верны.

7. Если атом находится в центре элементарной ячейки – то эта кристаллическая решетка называется

а) ГЦК решётка

б) ОЦК решетка

в) ГПУ решётка.

8. К какой группе металлов относится титан?

а) к благородным.

б) к редкоземельным.

в) к легким.

г) к легкоплавким.

9. При какой температуре происходит полиморфное превращение титана?

а) 882,5°С

б) 1539°С

в) 1668°С

г) 660°С

10. В чем причина высокой коррозионной стойкости титана?

а) высокая химическая инертность

б) активное взаимодействие титана, особенно в жидком состоянии, со всеми газами атмосферы

в) образование на поверхности титана плотной окисной пленки TiO_2

11. Стабилизаторами β-титана являются ...

а) алюминий, галлий, индий;

б) молибден, ванадий, железо, хром, никель;

в) гафний, торий;

г) цирконий, олово, германий;

12. Альфа-фаза титана имеет решетку...

а) гексагональную плотноупакованную;

б) объёмно-центрированную кубическую;

в) гранецентрированную кубическую.

13. Какие кристаллические решетки имеют полиморфные модификации титана?

а) α – ОЦК, β – ГПУ.

б) α – ГЦК, β – ОЦК.

в) α – ГПУ, β – ОЦК.

г) α – ГПУ, β – ГЦК.

14. Как влияют на температуру полиморфного превращения титана алюминий, молибден, олово?

а) А1 - снижает, Мо - практически не влияет, Sn – повышает.
б) А1 - повышает, Мо - снижает, Sn - практически не влияет.
в) А1 - практически не влияет, Мо - повышает, Sn – снижает.
г) А1 - повышает, Мо - практически не влияет, Sn – снижает.

15. 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

16. 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.

17. 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.

18. По способу получения связующего вещества пластмассы подразделяются на:

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

19. В пластмассы для повышения механических свойств добавляют:

а) стабилизаторы
б) наполнители
в) пластификаторы

20. 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

21.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

22. Выберите пластмассу, входящую в группу термореактивных пластмасс

а) фторопласт

б) текстолит

в) поливинилхлорид

г) полиэтилен

23. Какие свойства материалов называют физическими?

а) свойства, которые оценивают способность материала сопротивляться внешним механическим нагрузкам

б) свойства, которые материал проявляет под действием физических полей или сред

в) свойства, которые характеризуют возможность применения материалов для технологических операций изготовления из них заготовок или деталей

24. Наиболее широко применяемыми металлическими проводниками электрического тока являются…

а) Титан и хром

2) Германий и кремний

в) Медь и алюминий

г) Олово и свинец

25. Композиты – это …

а) многокомпонентные материалы, состоящие из полимерной, металлической, углеродной, керамической или другой основы (матрицы), армированной наполнителями из волокон, нитевидных кристаллов, тонкодисперсных частиц и др.;

б) материалы на основе металлов, пластика и стекла;

в) материалы на основе сочетания компонентов разного типа.

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

1 Устный опрос на консультациях

Раздел 1 Изучение параметров продукции и технологических процессов на предприятии

Перечень вопросов для устного опроса (примерно):

1. Какие материалы называют конструкционными?
2. Какие материалы называют функциональными?
3. Какие материалы относятся к основным конструкционным материалам для биосистем медицинского назначения?
4. Какие свойства металлов являются недостатками для их применения в качестве основных восстановительных материалов в стоматологии?
5. Какие материалы наиболее широко используют в ортопедии для изготовления эндопротезов?
6. Какие технологии применяют для изготовления эндопротезов из титановых сплавов?
7. По какой технологии изготавливают эндопротезы из композиционных материалов?
8. Какие виды технологий используются на том предприятии, где вы проходили практику?
9. Какие цеха являются вспомогательными на данном предприятии?
10. Какие биотехнические системы используются на данном предприятии?
11. Перечислите технологические процессы получения и обработки, материалов, используемые на данном предприятии.
12. Какой биотехнический процесс является целью изучения Вашего индивидуального задания?
13. Какие параметры биотехнических технологий, изучаемых на практике, являются наиболее важными?
14. Какие из методов структурного анализа используются для контроля структуры материалов, используемых в БТС?
15. Какие методы обработки и воздействия на структуру применяются для элементов БТС в изучаемом технологическом процессе?
16. Какие методы обработки применяются для улучшения свойств исследуемых материалов на данном предприятии?
17. Какие методы исследований использованы при выполнении индивидуального задания на практике?
18. Какое оборудование на предприятии используется для реализации изучаемого технологического процесса?
19. Какой метод контроля выбран для оценки качества заготовок?
20. Какими технологическими методами можно добиться высокого качества изделий, из которых состоит биотехническая система?
21. В чем заключается зависимость изделия от технологии его изготовления?
22. В чем состоит экономическая необходимость управления качеством элементов биотехнических систем?
23. Что такое обеспечение качества?
24. Какие методы используют для контроля качества биоматериалов?
25. Какие методы анализа используют в медицинских лабораториях?

Раздел 2 Подготовка и защита отчета по практике

Перечень вопросов для устного опроса (примерно):

1. Что такое биотехнические системы?
2. На какие группы делятся биотехнические системы по назначению?
3. Какие биотехнические системы называют системами эргатического типа?
4. Какую структуру имеют биотехнические системы медицинского назначения?
5. Какие функции выполняют биотехнические системы для лабораторного анализа?
6. Что означает термин «биотехнологии»?
7. По какому принципу подбирают объекты биотехнологий?
8. Из каких элементов состоят биосистемы?
9. Какие методы используют биотехнологии?
10. Какие существуют принципы классификации эксперимента?
11. Какие требования предъявляются к регистрации первичных экспериментальных данных?
12. Какие формы представления первичных экспериментальных данных Вам известны?
13. Какие правила необходимо соблюдать при составлении таблиц экспериментальных данных?
14. Какие методы обработки экспериментальных данных применялись при обработке собранной во время практики информации?
15. Чем отличаются прямые измерения от косвенных?
16. Можно ли уменьшить систематическую погрешность, увеличивая число одинаковых измерений?
17. Как оценить погрешность отдельного измерения, связанную с ограниченной точностью прибора?
18. Какой нормативный документ определяет правила оформления отчета по практике?

2 Подготовка отчета по практике

В рамках практики предусмотрена самостоятельная работа обучающихся, результатом выполнения которой является оформленный в соответствии с требованиями отчет по практике.

Отчет по результатам практики является основным документом при сдаче обучающимся зачета с оценкой (дифференцированного зачета). При составлении отчета по практике обучающийся руководствуется рабочей программой практики, её целями и задачами и полностью отражает в нём выполнение своего задания.

3 Выполнение индивидуального задания на практику

Выполнение обучающимся индивидуального задания является обязательным элементом практики и осуществляется в строгом соответствии с полученным заданием. Результаты выполнения

индивидуального задания на практику являются фактическим / аналитическим материалом, представляемым в курсовых работах (проектах), выпускной квалификационной работе.

Примерные темы индивидуальных заданий на практику:

1. Порядок входного контроля сырья и материалов, используемых в биотехнологии (пример спецификации на ингредиент, используемый в технологии).
2. Физико-химические свойства сырья или полупродуктов, используемых в качестве сырья на данном предприятии.
3. Производимая цехом продукция, технические условия и ГОСТы на продукцию цеха, области ее практического использования.
4. Краткий обзор существующих схем производства конкретной продукции и их преимущества и недостатки, обоснование выбора схемы, действующей на данном предприятии.
5. Физико-химические особенности ведения технологического процесса в данном производстве.
6. Технологический режим (сравнительный анализ фактических параметров ведения процесса и заданных по регламенту), влияние отклонений от регламентированных норм на качество продукции.
7. Анализы готовой продукции, выполняемые цеховой и центральной лабораториями с кратким описанием оригинальных химических и физико-химических методов анализа и указанием обычных, широко известных методов.
8. Методы механических испытаний, выполняемые цеховой и центральной лабораториями с кратким описанием оригинальных методов испытаний и указанием обычных, широко известных методов.
9. Повышение эксплуатационной стойкости пластмасс для медицинской техники.
10. Современные материалы, применяемые для изготовления зубных имплантов.
11. Типовые технологии производства материалов для эндопротезирования.
12. Технологический процесс производства экзопротезов на предприятии.

Выполненное индивидуальное задние на практику загружается обучающимся в СУО СибГИУ.

4 Вопросы к защите отчета по практике для промежуточной аттестации (примерно)

19. Технологию производства какого вида изделий Вы изучали на предприятии?
20. Какие функции выполняет это изделие в биотехнической системе?

21. Какие требования предъявляются к эксплуатационным свойствам данного изделия?
22. Какие параметры технологического процесса изготовления и обработки данного изделия обеспечивают требуемые свойства?
23. Какие современные высокие технологии используются для функционирования биотехнических систем?
24. Каковы преимущества и недостатки полимеров как основных конструкционных материалов в восстановительной стоматологии?
25. Какие преимущества и недостатки имеют акриловые базисные материалы горячего отверждения?
26. Какие преимущества и недостатки имеют титановые сплавы?
27. Какие задачи и методы теоретических исследований Вы знаете?
28. Как происходит постановка инженерного эксперимента?
29. Как осуществляют обработку результатов экспериментальных исследований в материаловедении?
30. Какие требования предъявляются к регистрации первичных экспериментальных данных?
31. Какие формы представления первичных экспериментальных данных Вам известны?
32. Какие правила необходимо соблюдать при составлении таблиц экспериментальных данных?
33. Чем отличаются прямые измерения от косвенных?
34. Можно ли уменьшить систематическую погрешность, увеличивая число одинаковых измерений?
35. Как оценить погрешность отдельного измерения, связанную с ограниченной точностью прибора?
36. Каких общих правил следует придерживаться исследователю при оформлении научных материалов?
37. Какие группы методов применяют для изготовления металлических композиционных материалов?
38. От каких факторов зависит выбор метода получения композита с металлической матрицей?
39. Какие методы напыления покрытий можно использовать для получения металлокомпозитов?
40. По какой технологии изготавливают эндопротезы из углеродных композиционных материалов?
41. Какие материалы применяются для фиксации протезов?
42. Какими способами эндопротез прикрепляется к кости?

43. Какие цементы применяют для фиксации безметалловых конструкций и почему?