Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

Кафедра механики и машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Директор института передовых инженерных технологий
_____ И.Ю. Кольчурина
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Преддипломная практика

15.04.02 «Технологические машины и оборудование»
(направленность (профиль): «Технологические машины и оборудование»)

Квалификация выпускника
Магистр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 2 года

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: fc9174b54ee9e52ecccebc4447325f87f55889f2
Владелец: Директор ИПИТ Кольчурина Ирина Юрьевна
Действителен: с 17 апреля 2024 г. по 11 июля 2025 г.
Дата и время: 13-06-2025 12:03:50 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи практики

Целями практики являются:

– Применение полученных в университете знаний в области проектирования, эксплуатации и обслуживания технологического оборудования;
– Ознакомление с реальными производственными процессами, оборудованием и технологиями;
– Сбор технической документации, данных для расчетов, чертежей и других материалов, необходимых для дипломного проекта.

Задачами практики являются:

– Изучить организацию работы предприятия и применяемое технологическое оборудование;
– проанализировать особенности эксплуатации и технического обслуживания машин;
– разработать рекомендации по улучшению эффективности оборудования.

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

Производственная практика относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 2 «Практика»** ООП по направлению подготовки (специальности) 15.04.02 «Технологические машины и оборудование».

Вид практики: производственная практика*.*

Тип практики: преддипломная практика*.*

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

– Технология управления временем;
– Экономика и управление наукоемкими производствами;
– Эффективная коммуникация в профессиональной сфере;
– Этика и культура управления;
– Технологическое оборудование и производственные процессы;
– САПР технологических процессов;
– Оценка технологических проектов;
– Нормоконтроль документации;
– Методология научных исследований;
– Научные основы проектирования технологического оборудования;
– Конструкционные материалы в машиностроении;
– Стандартизация и сертификация в машиностроении;
– Разработка конструкторско-технологической документации;
– Компьютерное моделирование объектов и процессов машиностроения;

– Экспертиза технической документации;
– Технологическая (проектно-технологическая) практика;
– Научно-исследовательская работа.

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):

– Выполнение, 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 Практика осуществляется в АО "ЕВРАЗ ЗСМК", АО "КУзнецкие ферросплавы", АО "Русал Новокузнецк", ООО Кузнецкие металлоконструкции, АО "НЗРМК" им. Н. Е. Крюкова, НОЦ «Машиностроение» ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет» и др...

Объекты практики: Объекты практики: служба главного механика, ЦЛАМ, конструк-торский отдел и другие подразделения наАО "ЕВРАЗ ЗСМК", АО "КУзнецкие ферросплавы", АО "Русал Новокузнецк", ООО Кузнецкие металлоконструкции, АО "НЗРМК" им. Н. Е. Крюкова и др -освоение на практике и совершенствование технологии, систем и средств машиностроительных производств
Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

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 выполнять анализ технологического оборудования	ПК-1.1 Определяет технологические параметры работы оборудования	– знать: Основные типы, конструктивные особенности и принципы работы технологического оборудования. Методы анализа технического состояния оборудования (диагностика, контроль параметров, выявление износа). Критерии оценки эффективности работы оборудования (КПД, производительность, энергопотребление). – уметь: Проводить технический осмотр и диагностику оборудования. Анализировать рабочие параметры (давление, температура, вибрация, нагрузка) с использованием контрольно-измерительных приборов. Использовать расчетные методы для оценки надежности, прочности и ресурса оборудования.
		ПК-1.2 Обосновывает режимы работы оборудования	– знать: Номинальные и предельные режимы работы (скорость, нагрузка, температура, давление). Влияние режимов на производительность, износ и энергопотребление.Критери и выбора режимов (экономичность, надежность, безопасность). – уметь: Анализировать баланс между производительностью и ресурсом оборудования. Проводить экспериментальные

			исследования. Снимать и интерпретировать показания датчиков (давление, температура, вибрация). .
		ПК-1.3 Анализирует технологическое оборудование	– знать: Основные параметры оценки производительности, надежности и безопасности. Критерии износа деталей, методы диагностики и контроля технического состояния. – уметь: Строить графики, диаграммы, таблицы для наглядного представления данных. Проводить сравнительный анализ работы оборудования до и после ремонта/настройки. Определять причины снижения эффективности и предлагать решения.
	ПК-2: Способен проводить технико-экономическое обоснование проектных решений	ПК-2.1 Классифицирует основные технико-экономические показатели проектных решений	– знать: Понятия и структуру технико-экономических показателей (ТЭП). ГОСТ, СНиП, отраслевые стандарты по оценке эффективности технических решений. Методики расчета ТЭП (например, NPV, IRR, ROI для экономической оценки). – уметь: Выделять ключевые ТЭП для конкретного типа оборудования/проекта. Группировать показатели по категориям (технические, экономические, эксплуатационные). Сравнивать проектные решения на основе выбранных критериев.
		ПК-2.2 Проводит технико-экономическое расчеты проектных решений	– знать: Методологию технико-экономического обоснования (ТЭО). Системы показателей эффективности. Статические и динамические методы оценки инвестиций. Методы оптимизации параметров оборудования. Подходы к

			расчету себестоимости продукции . – уметь: Определять рабочие параметры оборудования. Делать расчет производительности и энергоэффективности. Оценивать прочностные характеристики элементов оборудования. Применять специализированное ПО (Mathcad, Excel)..
		ПК-2.3 Анализирует технико-экономические показатели проектных решений	– знать: Систему взаимосвязанных технико-экономических показателей (ТЭП). Методы сравнительного анализа проектных решений. . – уметь: Выявлять взаимосвязи между показателями. Определять "узкие мест" проекта. Проводить оценку устойчивости решений..
	ПК-3: Способен разрабатывать техническое задание, определять цели, задачи и порядок реализации технологических проектов	ПК-3.1 Формулирует основные этапы выполнения технологическог о проекта	– знать: Жизненный цикл технологического проекта. Стандартные методологии управления проектами (Waterfall, Agile для техпроектов). Нормативные требования к разработке технической документации. Принципы технологического проектирования. – уметь: Разрабатывать структуру проекта с учетом специфики оборудования. Определять временные рамки этапов. Формулировать входные/выходные данные для каждого этапа. Выявлять критические точки проекта.
		ПК-3.2 Определяет цели и задачи технологических проектов	– знать: Принципы SMART-постановки целей. Типы целей проектов. ГОСТ Р 57749-2017 "Управление проектами". ГОСТ 34.602-89 "Техническое задание". Отраслевые регламенты

			проектирования. – уметь: Составлять технические задания. Формировать паспорта проектов. Готовить обоснования принятых решений.
		ПК-3.3 Разрабатывает техническое задание и определяет порядок реализации технологических проектов	– знать: Требования к структуре и содержанию технического задания (ТЗ). Методы планирования технологических проектов. Принципы организации рабочих процессов. Нормативные требования к проектной документации . – уметь: Формулировать требования к оборудованию. Определять критерии приемки. Составлять календарные графики. Распределять ресурсы. Оформлять полный комплект ТЗ. Подготавливать приложения и спецификации.

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.*	***432***	*432*
	зачетных единиц	***12***	*12*
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.*		***430***	*430*
в форме практической подготовки		***430***	*430*
Контроль, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание практики

Раздел 1 Общие требования по технике безопасности предприятия (Характеристика основных потенциально опасных объектов и веществ, имеющихся на производстве,защита от несчастных случаев на производстве. Правила пожарной безопасности на объектах предприятия (анализ выполнения требований к производственной и экологи-ческой безопасности на рабочем месте));

Тема 1.1 Характеристика производственной информации предприятия (Краткая информация об организации и её характерных чертах);

Раздел 2 Прохождение преддипломной практики в профильной организации, подготовка и защита отчета по практике;

Тема 2.1 Изучение организационной структуры предприятия (изучение крат-кой истории развития предприятия и организационной структуры, ро-ли рабочего места в системе разделения труда предприятия, ознакомление с процессами в цехе);

Тема 2.1.1 Знакомство с производственной системой предприятия (цеха) (Для обучающихся, проходящих практику в условиях АО "ЕВРАЗ ЗСМК ": 1. Изучение структуры (элементов) БСЕ (Бизнес системы ЕВРАЗа); 2. Организационная структура Дирекции по развитию БСЕ; 3. Изучение нормативных документов, регламентирующих функционирование производственной системы (должностные инструкции, положения, методические материалы); 4. Характеристика и анализ показателей БСЕ (Монитор, Фабрика идей, Доска решения проблем (ДРП), Воронка инициатив и др.); 5. Порядок проведения аудита приживаемости БСЕ (по направлениям): Фабрика идей, Цикл улучшений, Административная ячейка, управление проектами (Воронка инициатив, управление результативностью); Стандартные практики

руководителя. 6. Определение направления (п.5) и степень его разработанности и встроенно-сти в трудовой цикл подразделения. 7. Достижения и перспективы развития БСЕ. Для обучающихся , проходящих практику на других объектах: Реализация производственной си-стемы в организации (состав, степень разработанности и встроенно-сти в трудовой цикл подразделения). Методология и нор-мативные документы, регламентирующие функционирование производственной системы. Достижения и перспективы развития производственной системы организации);

Тема 2.2 Диагностика текущего состояния рабочего места (Анализ организационной структуры, должностной инструкции части обязанностей и от-ветственности работника. Специфические особенности оснащения рабочего места с учетом функций работника, маршруты перемещений работника при обслуживании рабочего места, Проведение хронометража рабочего времени и фиксация потерь. Анализ рабочего места. Проведение опроса среди работников, с целью сбора предложений по оптимизации. Определение необходимых ресурсов на реа-лизацию мероприятий).

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; ПК-2; ПК-3	1. Вопросы к защите отчета по практике; 2. Отчет по практике; 3. Оценивание этапов подготовки отчета по практике; 4. Тестовые задания
Тема 1.1.	ПК-1; ПК-2; ПК-3	1. Вопросы к защите отчета по практике; 2. Отчет по практике; 3. Оценивание этапов подготовки отчета по практике; 4. Тестовые задания

Раздел 2.	ПК-1; ПК-2; ПК-3	1. Вопросы к защите отчета по практике; 2. Отчет по практике; 3. Оценивание этапов подготовки отчета по практике; 4. Тестовые задания
Тема 2.1.	ПК-1; ПК-2; ПК-3	1. Вопросы к защите отчета по практике; 2. Отчет по практике; 3. Оценивание этапов подготовки отчета по практике; 4. Тестовые задания
Тема 2.1.1.	ПК-1; ПК-2; ПК-3	1. Вопросы к защите отчета по практике; 2. Отчет по практике; 3. Оценивание этапов подготовки отчета по практике; 4. Тестовые задания
Тема 2.2.	ПК-1; ПК-2; ПК-3	1. Вопросы к защите отчета по практике; 2. Отчет по практике; 3. Оценивание этапов подготовки отчета по практике; 4. Тестовые задания
Зачет с оценкой.	ПК-1; ПК-2; ПК-3	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 «Moodle».

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

Шкала оценивания результатов тестирования

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

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

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

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

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

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

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

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

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 «Moodle».

Формы проведения текущего контроля – вопросы к защите отчета по практике; отчет по практике; оценивание этапов подготовки отчета по практике; тестовые задания.

10.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

10.2.1 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

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

Тестирование проводится в СУО «Moodle» в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) практики. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно
9	–	неудовлетворительно

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

Этап работы	% выполнения	Форма отчетности
1 Первичный инструктаж по технике безопасности и охране труда	30	Запись в журнале инструктажа, пропуск в организацию
2 сбор информации организационной структуры предприятия; изучение нормативных документов и технологического процесса.	50	Раздел отчета по практике
3 Анализ собранного материала, включая особенности организации рабочего места и производственного цикла		Раздел отчета по практике
4 Обсуждение материала с руководителем практики	10	Разделы отчета в черновом варианте
5 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
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

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, аргументировано 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

Оценка	Требования к знаниям
	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.
неудовлетвори тельно	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 Епифанцев, Ю. А. Эксплуатация и организация ремонтов металлургического оборудования : учебное пособие для вузов. – Москва : Юрайт, 2024. – 160 с. – ISBN 978-5-534-13806-1. – URL: https://urait.ru/bcode/544013 (дата обращения: 20.03.2025);

2 Малушин, Н. Н. Установки для плазменной наплавки деталей металлургического оборудования / Н.Н. Малушин, С.В. Райков // Металлургия : технологии, управление, инновации, качество : труды Всероссийской научно-практической конференции, 9-11 ноября 2011 г. – Новокузнецк : СибГИУ, 2011. – С. 189–194.;

3 Епифанцев, Ю. А. Мониторинг и диагностика механических объектов : учебное пособие для вузов / Ю.А. Епифанцев, С.В. Полищук ; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк : СибГИУ, 2009. – 60 с. : ил. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=34&lngEdition=1170&lngFile=1183&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles (дата обращения: 20.03.2025);

4 Финкель, А.Ф. Технологическое оборудование металлургических заводов : учебное пособие для техникумов. – Москва : Металлургия, 1975. – 336 с.;

5 Малушин, Н. Н. Повышение качества и коррозийной стойкости деталей металлургического оборудования плазменной наплавкой и последующим азотированием / Н.Н. Малушин, О.Е. Козырева, Л.Б. Крепышева // Вестник горно-металлургической секции Российской академии естественных наук. Отделение металлургии : сборник научных трудов. – Новокузнецк : СибГИУ, 2011. – Вып. 28. – С. 137–141.;

6 Расчет потребного оборудования металлургических переделов : практикум к выполнению практических занятий по курсу "Машины, агрегаты и процессы" предназначен для аспирантов, обучающихся по напрввлению 15.06.01 Машиностроение / Сиб. гос. индустр. ун-т ; сост. : А. Г. Никитин. – Новокузнецк : Издательский центр СибГИУ, 2015. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=34&lngEdition=2961&lngFile=2918&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles (дата обращения: 20.03.2025);

7 Ноздрин, И. В. Основы проектирования, объемно-планировочные решения и оборудование предприятий цветной металлургии и химических производств : конспект лекций [предназначен для обучающихся по направлениям подготовки 22.00.00 Технологии материалов, 18.00.00 Химические технологии] / И. В. Ноздрин, О. А. Полях ; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк : Издательский центр СибГИУ, 2017. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=32&lngEdition=3837&lngFile=3740&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles (дата обращения: 20.03.2025);

8 Эксплуатация технологического оборудования металлургических цехов : методические указания для практических занятий и самостоятельной работы : для обучающихся направления подготовки 22.03.02 Металлургия, форма обучения очная, очно-заочная, заочная. / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Сибирский государственный индустриальный университет, Кафедра обработки металлов давлением и металловедения. ЕВРАЗ ЗСМК ; сост.: А. А. Федоров, А. Р. Фастыковский. – Новокузнецк : Издательский центр СибГИУ, 2022. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=35&lngEdition=8663&lngFile=8457&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles (дата обращения: 20.03.2025).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

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

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

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

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

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

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

7 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.

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.
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);

Рабочая программа практики составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 15.04.02 «Технологические машины и оборудование».

Составитель(и):

доцент Гудимова Людмила Николаевна (кафедра механики и машиностроения).

Рабочая программа практики рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

инженер конструктор, к.т.н.,
ООО «Сибэлектро»  А.В. Макаров

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите один правильный ответ.

1 Шлаковую летку доменной печи закрывают:

а) леточной массой;

б) она постоянно открыта;

в) шлаковым стопором.

2 Шихту на колошник доменной печи подают:

а) краном;

б) по пневмопроводу ;

в) скиповым подъемником.

3. Продукты плавки из конвертора сливают:

а) через отверстие в днище;

б) наклоняя конвертор;

в) высасывают вакууматором.

4. Главная линия прокатного стана располагается:

а) вдоль оси стана;

б) поперек оси стана;

в) под углом к оси стана.

5. Для чего качают кристаллизатор МНЛЗ:

а) для перемешивания металла;

б) для измельчения микроструктуры металла;

в) для предотвращения прилипания застывшей корочки к стенкам кристаллизатора.

6. Блюминг предназначен для прокатки:

а) слитков квадратного сечения;

б) слитков прямоугольного сечения;

в) сортового металла.

7. Чугунную летку доменной печи открывают:

а) сверлением;

б) в ручную;

в) прожигают лазером.

8. Дробилки служат для:

а) разрушения пластичных материалов;

б) разрушения хрупких материалов;

в) разрушения изотропных материалов.

9. Плавка в электросталеплавильной печи производится:

а) токами Фуко;

б) электрической дугой;

в) индукцией.

10. В конвертор скрап подают:

а) через течку;

б) мостовым краном;

в) завалочной машиной.

11) Какой агрегат используется для выплавки стали в конвертерном производстве

а) доменная печь;

б) конвертер;

с) индукционная печь;

г) прокатный стан.

12) Для чего предназначен нагревательный колодец в проктном производстве

а) для охлаждения металла;

б) для нагрева слитков перед прокаткой;

в) для удаления окалины;

г) для резки металла.

13) Какой тип печи применяется для разливки стали непрерывным способом

а) мартеновская печь;

б) МПЛЗ;

в) электродуговая печь;

г) вагранка.

14) Какой стан используется для обработки металлов давлением

а) проволочный;

б) трубопрокатный стан;

в) листопрокатный стан;

г) рельсобалочный стан.

15) Как называется устройство для охлаждения проката после прокатного стана

а) травильный агрегат;

б) холодильник;

в) правильная машина;

г) моталка.

16) Шлеппер прокатного стана служит для:

а) перемещения проката вдоль холодильника;

б) перемещения проката поперек холодильника;

в) сбрасывания проката с холодильника.

17) Перечислите основные узлы доменной печи.

18) Определите производительность прокатного стана, если за 8 часов работы прокатано 2400 тонн металла.

19) Перечислите основные узлы доменной печи.

20) Назовите основные опасные факторы при работе с прокатным станом.

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

Раздел 1. Общие требования по технике безопасности предприятия.

1 Устный опрос на консультациях

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Какие основные опасные и вредные производственные факторы присутствуют в металлургическом производстве.
2. Каковы основные требования к спецодежде и СИЗ (средствам индивидуальной защиты) в металлургии.
3. Какие виды инструктажей по охране труда проводятся для работников металлургических предприятий.
4. Каков порядок действий при возникновении аварийной ситуации в цехе.
5. Какие документы регламентируют охрану труда в металлургической промышленности.
6. Какие меры электробезопасности применяются в металлургичесском производстве.
7. Каковы правила работы с электроустановками в условиях высокой температуры и запыленности.
8. Какие средства защиты используются при работе с высоковольтным оборудованием.
9. Каковы правила оказания первой помощи при ожогах (термических и химических).
10. Как действовать при отравлении угарным газом в доменном цехе.
11. Какие меры предпринимаются при травмах, связанных с падением грузов или попаданием под движущиеся механизмы.

Раздел 2. Прохождение преддипломной практики в профильной организации, подготовка и защита отчета по практике

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Основные стадии металлургического производства (подготовка сырья, плавка, разливка, обработка).
2. Виды железорудного сырья и их характеристики.
3. Устройство и принцип работы доменной печи.
4. Современные методы прямого восстановления железа (Midrex, HYL).
5. Конвертерный и мартеновский способы производства стали.
6. Электросталеплавильное производство: преимущества и недостатки.
7. Какие газы образуются в доменном процессе и как их утилизируют.
8. Контроль температуры в сталеплавильных агрегатах: методы и приборы.
9. Технология внепечной обработки стали (вакуумирование, продувка аргоном).

10. Оборудование для горячей и холодной прокатки.

11. Как определяется качество готового металлопроката.

12. Современные методы защиты окружающей среды в металлургии.

13. Автоматизация процессов в металлургическом производстве.

14. Какие виды сырья перерабатываются на исследуемом предприятии.

15. Как связаны между собой переделы на предприятии**.**

1 Тестирование по результатам практики

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

Перечень вопросов для тестирования

Разделы 1 – 2

1 В состав металлургического завода входят

Выберите один правильный ответ.

а) аглофабрика, доменный цех, сталеплавильный цех, прокатный цех;

б) доменный цех, сталеплавильный цех, прокатный цех;

в) аглофабрнаника, доменный цех, сталеплавильный цех.

2 Сколько металлургических производств входит в состав передельного завода

Выберите один правильный ответ

а) 2;

б) 3;

в) 4.

3 Что является исходным материалом при расчете баланса металла по заводу

Выберите один правильный ответ.

а) объем выпускаемой товарной продукции;

б) производительность цехов;

в) объем исходного сырья.

4 Основанием для выполнения проекта металлургического завода служит

Выберите один правильный ответ

а) заявка от потребителя;

б) приказ от вышестоящей организации;

в) техническое задание, выдаваемое потребителем.

5 Проектные решения при разработке генплана завода включают

Выберите один правильный ответ

а) разработку структуры производственного процесса;

б) обоснование структуры предприятий, поставляющих исходное сырье;

в) расчет производительности предприятий, поставляющих исходное сырье.

6. Установите соответствие между оборудованием и его функцией:

Оборудование Функция

Оборудование	Функция
Доменная печь	
Кислородный конвертер	
Электродуговая печь	
Установка «ковш-печь»	

а) Нагрев металла перед прокаткой

б) Выплавка жидкого чугуна из руды

в) Производство стали из чугуна продувкой кислородом

г) Плавка стали из металлолома

7. Соотнесите элементы доменной печи и их назначение:

Элемент	Назначение
Колошник	
Заплечики	
Горн	
Фурмы	
Лётка	

а) Накопление шлака и чугуна

б) Загрузка шихты

в) Сужение печи для стабилизации процесса

г) Подача дутья (горячего воздуха)

д) Выпуск чугуна

8. Шихтой электросталеплавильной печи является

Выберите один правильный ответ.

а) жидкий чугун, скрап;

б) скрап, шлакообразующие;

в) чугун в чушках, скрап, шлакообразующие.

9. В конвертор скрап подают

Выберите один правильный ответ.

а) через течку;

б) мостовым краном;

в) завалочной машиной.

10. Вставьте пропущенные слова в виде существительного и прилагательного в единственном числе в именительном падеже

_____ _____ - это передел чугуна в сталь за счет продувки кислородом

а) электродуговая печь;

б) кислородный конвертер;

в) доменная печь.

11. Вставьте пропущенные слова в виде существительного и прилагательного в единственном числе в именительном падеже

_____ _____ - это выплавка стали из лома с использованием электроэнергии.

а) электродуговая печь;

б) кислородный конвертер;

в) доменная печь.

12. Определите расход кокса в доменной печи, если для выплавки 1 тонны чугуна требуется 0,5 тонн кокса, а суточная производительность печи – 3000 тонн чугуна.

13. В конвертере за 40 минут выплавлено 250 тонн стали. Какова его средняя производительность в тоннах/час.

14. Установите соответствие между оборудованием и его назначением:

Оборудование	Назначение
Доменная печь	
Конвертер	
Прокатный стан	
МНЛЗ	

а) Плавка стали из чугуна

б) Производство чугуна из руды

в) Формование металла давлением

г) Непрерывная разливка стали

15. Чугун содержит 4% углерода, а сталь – 0,2%. Сколько углерода нужно окислить для получения 100 тонн стали.

16. Вставьте пропущенное слово в виде существительного в единственном числе в именительном падеже

_____ - это оборудование, которое встраивается в кладку для циркуляции воды.

а) регистр

б) змеевик

в) холодильник

17. Перечислите устройства, которые используются для охлаждения доменной печи.

19 Для чего качают кристаллизатор МНЛЗ:

Выберите один правильный ответ.

а) для перемешивания металла;

б) для измельчения микроструктуры металла;

в) для предотвращения прилипания застывшей корочки к стенкам кристаллизатора.

20. Главная линия прокатного стана располагается:

Выберите один правильный ответ.

а) вдоль оси стана;

б) поперек оси стана;

в) под углом к оси стана.

21 Сопоставьте стандарт с его областью регулирования.

Стандарт	Область применения
ГОСТ 32569-2013	
ПБ 03-576-03р	
СП 43.13330.2012	
ГОСТ Р 53678-2009	

а) резервуары стальные. Технические условия,

б) трубопроводная арматура. Общие требования,

в) металлические конструкции. Свод правил,

г) правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов под давлением.

22. Сопоставьте материал с его характеристикой.

Материал	Характеристика
Углеродистая сталь	
Нержавеющая сталь	
Чугун	
Алюминий	

а) легкость, низкая температура плавления,

б) устойчивость к коррозии, высокая прочность,

в) хрупкость, хорошая литейная способность,

г) дешевизна, подверженность ржавчине.

23. Сопоставьте тип металлического оборудования с его областью применения

Тип оборудования	Область применения
Трубопроводная арматура	
Котлы высокого давления	
Резервуары для хранения	
Металлоконструкции	

а) Каркасы зданий и мостов,

б) Хранение нефтепродуктов и химикатов,

в) передача и распределение жидкостей,

г) Нагрев и испарение воды в энергетике.

24. Сопоставьте метод контроля с его описанием

Метод контроля	Описание
Визуальный осмотр (ВИК)	
Ультразвуковой контроль (УЗК)	
Радиографический контроль (РК)	
Капиллярный контроль (ПВК)	

а) выявление поверхностных трещин с помощью пенетранта,

б) обнаружение внутренних дефектов с помощью рентгена,

в) проверка поверхности на трещины и коррозию,

г) измерение толщины стенок и поиск дефектов.

24. Сопоставьте метод контроля с его описанием

25. Где расположен и для чего служит колошник в доменной печи

Выберите один правильный ответ.

а) выявление поверхностных трещин с помощью пенетранта,

б) в нижней части печи, служит для выпуска чугуна,

в) в верхней средней печи, служит для загрузки шихты.

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.

Исследование эффективности работы [конкретного оборудования, например, пресса, экструдера, дробилки].

Разработка мероприятий по повышению производительности [машины/агрегата].

Анализ причин отказов и разработка методов повышения надежности.

Расчет и проектирование узлов [например, редуктора, вала, подшипниковых узлов] для [тип оборудования].

Оптимизация конструкции [детали/узла] с применением CAD/CAE-систем (Компас, SolidWorks, ANSYS).

Разработка 3D-модели и прочностной анализ компонента машины.

Анализ энергопотребления [машины/установки] и пути его снижения.

Исследование возможности применения альтернативных материалов для уменьшения износа.

Разработка мероприятий по снижению шума и вибрации.

Анализ дефектов и методов восстановления [детали/узла].

Разработка технологической карты ремонта [оборудования].

Исследование эффективности различных смазочных материалов.

3 Вопросы к защите отчета по практике для промежуточной аттестации

1. Какое предприятие/организация было местом прохождения практики.

2. Каковы основные направления деятельности предприятия.

3. Какое оборудование/технологические машины вы изучали во время практики.

4. Какие задачи были поставлены перед вами на практике.

5. Какие методы и инструменты вы использовали для выполнения заданий.

6. Опишите принцип работы исследуемой машины/оборудования.

7. Какие основные узлы и механизмы входят в состав машины.

8. Какие технические характеристики (производительность, мощность, КПД) у данного оборудования.

9. Какие неисправности или слабые места вы выявили в работе оборудования.

10. Какие мероприятия по модернизации/оптимизации вы предлагаете.

11. Как ваши предложения повлияют на эффективность работы машины.

12. Проводили ли вы расчеты (прочностные, кинематические, энергетические). Какие результаты получили.

13. Использовали ли вы CAD/CAE-системы (Компас, SolidWorks, ANSYS). Для чего.

14. Какие нормативные документы (ГОСТы, ТУ, регламенты) применялись при анализе оборудования.

15. Как ваши предложения повлияют на экономические показатели предприятия.

16. Какие меры безопасности необходимо соблюдать при работе с данным оборудованием.

17. Были ли выявлены нарушения охраны труда на предприятии? Какие рекомендации вы дали.

18. Какие современные аналоги данного оборудования существуют на рынке.

19. Каковы перспективы дальнейшего развития этой технологии/машины.

20. Какие выводы вы сделали по итогам практики.