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 ДИСЦИПЛИНЫ

Разработка и реализация проектов 2

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: c7fcee22ea712e8a9d62ca0595e78e8dabbfaa85
Владелец: Директор ИПИТ Кольчурина Ирина Юрьевна
Действителен: с 4 июня 2025 г. по 26 августа 2026 г.
Дата и время: 14-07-2025 20:03:19 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– Подготовка высококвалифицированных специалистов, способных разрабатывать, проектировать, внедрять и обслуживать технологические машины и оборудование в различных отраслях промышленности, с учетом современных тенденций автоматизации, цифровизации и экологических требований.

Задачами учебной дисциплины являются:

– Формирование теоретических знаний в области:
  - устройства и принципов работы технологических машин и оборудования;
  - методов проектирования и расчета узлов и механизмов;
  - основ гидравлики, пневматики, механики и автоматизации.;
– Развитие практических навыков по:
  - разработке и оптимизации конструкций машин и оборудования;
  - использованию CAD/CAM/CAE-систем (например, AutoCAD, SolidWorks, КОМПАС);
  - проведению инженерных расчетов на прочность, надежность и эффективность.;
– Освоение современных технологий в сфере:
  - цифрового моделирования и промышленного интернета вещей (IIoT);
  - аддитивных технологий и роботизации производственных процессов;
  - энергосберегающих и экологически безопасных решений.;
– Подготовка к проектному управлению, включая:
  - планирование и реализацию инженерных проектов;
  - работу в команде и взаимодействие со смежными специалистами;
  - оценку экономической эффектив.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 15.04.02 «Технологические машины и оборудование».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Экономика и управление наукоемкими производствами;
– Методология научных исследований;
– Разработка и реализация проектов 1;

– Научные основы проектирования технологического оборудования;
– Конструкционные материалы в машиностроении;
– Разработка конструкторско-технологической документации.

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

– Технологическое оборудование и производственные процессы;
– САПР технологических процессов;
– Оценка технологических проектов;
– Нормоконтроль документации;
– Разработка систем менеджмента качества предприятий машиностроительной отрасли;
– Стандартизация и сертификация в машиностроении;
– Компьютерный инжиниринг технологических машин;
– Компьютерное моделирование объектов и процессов машиностроения;
– Экспертиза технической документации;
– Технологическая (проектно-технологическая) практика;
– Научно-исследовательская работа;
– Основы бережливого производства.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-1: Способен выполнять анализ технологического оборудования	ПК-1.1 Определяет технологические параметры работы оборудования	– знать: Основные технологические параметры оборудования (температура, давление, скорость, мощность, производительность и т. д.).Принципы работы и конструктивные особенности обслуживаемого оборудования.. – уметь: Настраивать оборудование в соответствии с требуемыми параметрами.

			Проводить диагностику оборудования при отклонениях от нормы..
		ПК-1.2 Обосновывает режимы работы оборудования	– знать: Допустимые отклонения параметров режима работы и их влияние на качество продукции/процесса. Причины и последствия выхода режима работы за допустимые пределы.. – уметь: Корректировать режимы работы оборудования для оптимизации процессов. Снимать и анализировать показания приборов контроля..
		ПК-1.3 Анализирует технологическое оборудование	– знать: Методы контроля и измерения технологических параметров оборудования.. – уметь: Проводить диагностику оборудования при отклонениях от нормы. Вести документацию по фиксации технологических параметров..

– Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Системное и критическое мышление	УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе	УК-1.1 Выявляет проблемную ситуацию, определяет этапы ее разрешения с учетом вариативных	– знать: Принципы работы, кинематические/гидравлические/электрические схемы. Техническая документация (паспорта, руководства, регламенты).. – уметь: Фиксировать отклонений от нормы (например, перегрев, шумы, падение производительности). Определять критичности

	системного подхода, вырабатывать стратегию действий	контекстов	неисправности (остановка линии vs. допустимый дефект)..
		УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формулирует собственные суждения и оценки; предлагает стратегию действий	– знать: Взаимосвязь между узлами (например, как износ подшипника влияет на двигатель). Основы анализов "отказов" (FMEA, Fault Tree Analysis).. – уметь: Планировать ТО на основе данных о ресурсе деталей. Оформлять предложения для изменений в эксплуатации (например, режимы работы, материалы)..
Разработка и реализация проектов	УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Выстраивает этапы работы над проектом с учетом последовательности их реализации, определяет этапы жизненного цикла проекта	– знать: Жизненный цикл проекта (от ТЗ до ввода в эксплуатацию). Стандарты (ISO 9001, PMBOK, ГОСТ Р 54869-2011 для проектирования).. – уметь: Разбивать на подэтапы: проектирование > изготовление > доставка > монтаж > пусконаладка.с учетом технологических ограничений (например, испытания под нагрузкой требуют завершения монтажа)..
		УК-2.2 Определяет проблему, на решение которой направлен проект, грамотно формулирует цель проекта; определяет исполнителей проекта	– знать: Технические аспекты оборудования: - Принципы работы и ключевые характеристики оборудования. - Возможные технические ограничения и риски.. – уметь: Выявлять и учитывать потребности заказчиков, пользователей, для распределения задач между исполнителями..
		УК-2.3 Проектирует решение конкретных задач проекта, выбирая оптимальный способ их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и	– знать: Диаграммы Ганта, метод критического пути (CPM). Agile-подходы для итеративных задач (например, настройка ПО оборудования).. – уметь: Выявлять скрытые проблемы, анализировать исторические данные по аналогичным проектам, проводить интервью с экспертами и пользователями..

		ограничений	
		УК-2.4 Решает конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) за установленное время; контролирует исполнение проекта, оценивает риски и результаты проекта	– знать: SWOT-анализ для выявление слабых и сильных сторон проекта, возможностей и угроз.. – уметь: Применять матрицу вероятности и влияния для оценки рисков по шкале (низкий/средний/высокий)..
Командная работа и лидерство	УК-3: Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.4 Понимает результаты (последствий) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения поставленной цели, контролирует их выполнение	– знать: Принцип Монте-Карло, позволяющий моделировать множества сценариев для расчета вероятности успеха.. – уметь: Применить PERT-анализ для оценка сроков с учетом оптимистичного, пессимистичного и реалистичного сценариев проекта и VaR (Value at Risk) для оценки максимально возможных потерь..

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	***ИТОГО***	***3 семестр***
Форма промежуточной аттестации		*зачет с оценкой по КП*

Трудоёмкость	*академ. час.*	***72***	*72*
	зачетных единиц	***2***	*2*
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.*		***8***	*8*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовой проект, *академ. час.*		***36***	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***19***	*19*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***9***	*9*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Инициация и планирование проекта. Разработка концепции проекта (Тематика проектов. Формат представления результатов. Анализ представленной ситуации. Проблема проекта. Формулировка целей и задач проекта. Формирование команд с разработкой устава проекта.

Планирование проекта (Разработка иерархической структуры работ, календарного плана работ. Распределение ролей персонала в проекте. формирование бюджета проекта, идентификация. Количественно-качественный анализ рисков).SWOT-анализ для выявление слабых и сильных сторон проекта.);

Раздел 2 Реализация проекта. Анализ технологических параметров работы оборудования (Обоснование технологических параметров оборудования (температура, давление, скорость, мощность, производительность). Настройка оборудования в соответствии с требуемыми параметрами. Методы диагностики оборудования, позволяющие устанавливать отклонения от нормы.);

Тема 2.1 Установленные режимы работы технологического оборудования (Допустимые отклонения параметров режима работы и их влияние на качество продукции/процесса. Причины и последствия выхода режима работы за допустимые пределы.);

Тема 2.2 Анализ технологических параметров и режимов работы оборудования (Корректировка режимов работы оборудования для оптимизации процессов. Контроль и анализ показаний приборов контроля. Методы контроля и измерения технологических параметров оборудования.);

Раздел 3 Завершение проекта (Оформление проекта. (Подготовка презентационного материала и со-ставление отчета о реализации проекта. Тре-бования к оформлению презентации доклада с

использованием Power Point и других программных средств) (Формирование проблемной ситуации, определение этапов ее разрешения с учетом вариативных контекстов режимов работы оборудования.);

Тема 3.1 Формулирование собственного суждения и оценка предлагаемой стратегии действий (Планирование технологического обслуживания на основе данных о ресурсе деталей. Оформление предложений для изменений в эксплуатации оборудования (например, режимы работы, материалы), между узлами (например, влияние износа подшипника на работу электродвигателя) используя основы анализов "отказов" (FMEA, Fault Tree Analysis).);

Тема 3.2 Апробация полученных результатов (Особенности установления коммуникации при публичной защите, приемы и средства установления контакта со слушателями). Рефлексия проекта (Оценивание степени достижения поставленных целей и качества результатов. Выработка стратегии и перспектив проектных решений). (Представление решений конкретных задач проекта, обоснование выбора оптимального способа их решения, исходя из действующих технических норм и имеющихся ресурсов предприятия.).

5 Перечень тем лекций

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

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	выбор и обоснование тематики проектов. Формирование команд	0.5	
Раздел 2.	Обоснование выбранных технологических параметров оборудования	0.5	
Тема 2.1.	Влияние выбранных технологических параметров на качество продукции/процесса	1	
Тема 2.2.	Корректировка режимов работы оборудования для оптимизации про-цессов	1	

Раздел 3.	Подготовка презентационного материала и составление отчета о реализации проекта	1	
Тема 3.1.	Оформление предложений для изменений в эксплуатации оборудования	2	
Тема 3.2.	Оценивание степени достижения поставленных целей и качества результатов	2	
Итого:		**8**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

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

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Раздел 2; Раздел 3.	Анализ технологических параметров в работе оборудования в условиях ОО "ЕВРАЗ ЗСМК" на номинальной /проектной производительности агрегатов с проработкой в спецчасти кейса «узких» мест в работе оборудования с применением ПО Python, R. SCADA	36	
Итого:		**36**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение теоретического	3	

	материала; 2. Подготовка к практическому занятию.		
Раздел 2.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	10	
Раздел 3.	1. Изучение теоретического материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию.	6	
Курсовой проект	*Выполнение курсового проекта*	36	0
Контроль	*Подготовка к зачету с оценкой по КП*	9	
Итого:		**64**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ПК-1; УК-1; УК-2; УК-3	1. Наблюдение за работой на практическом занятии; 2. Оценивание этапов выполнения курсового проекта
Раздел 2.	ПК-1; УК-1; УК-2; УК-3	1. Наблюдение за работой на практическом занятии; 2. Оценивание этапов выполнения курсового проекта; 3. Тестовые задания
Раздел 3.	ПК-1; УК-1; УК-2; УК-3	1. Наблюдение за работой на практическом занятии; 2. Оценивание этапов выполнения курсового проекта
Курсовой проект.	ПК-1; УК-1; УК-2; УК-3	1. Вопросы к защите курсового проекта

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося

используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 20 минут.

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

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе

по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО «Moodle».

Формы проведения текущего контроля – наблюдение за работой на практическом занятии; оценивание этапов выполнения курсового проекта; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию этапов выполнения курсового проекта

Курсовой проект – конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве, а также уровень сформированности аналитических, исследовательских умений, умений практического и творческого мышления.

Оценивание этапов выполнения курсового проекта проводится в рамках текущей аттестации (три раза в семестр) в соответствии с графиком выполнения курсового проекта по учебной дисциплине. Результаты аттестации обучающихся по выполнению ими курсового проекта оцениваются руководителями в процентах от общего объема выполненной работы. Сроки выполнения курсового проекта устанавливаются кафедрой в графике выполнения курсового проекта. График выполнения курсового проекта выдается старостам групп в начале каждого семестра.

Критерии оценки % выполнения курсового проекта

Этап работы	% выполнения	Форма отчетности
Инициация и планирование работ проекта	20	Отчет о ходе выполнения первого этапа курсового проекта
Реализация проекта	80	Отчет о ходе выполнения первого этапа курсового проекта
Выполнение графической части и оформление пояснительной записки курсового проекта	100	Отчет о ходе выполнения завершающего курсового проекта, мультимедийная презентация и доклад

Критерии оценки курсового проекта

Критерии оценки выполнения курсового проекта	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

12.2.2 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

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

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

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

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

12.2.3 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

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

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

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

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

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: курсовой проект.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к защите курсового проекта.

13.2 Оценивание обучающегося на защите курсового проекта

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если выполнены все требования к выполнению и защите курсового проекта: соблюдены требования к внешнему оформлению, последовательно изложен материал; при защите обучающийся демонстрирует умения применять теоретические знания основной и дополнительной литературы, может показать и объяснить применение технологических решений, использованных в курсовом проекте; даны правильные ответы на вопросы, заданные в процессе защиты курсового проекта.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если основные требования к выполнению и защите курсового проекта выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в решениях, имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите курсового проекта даны неполные ответы.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если имеются существенные отступления от требований к выполнению и защите курсового проекта. В частности: задача решена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании и оформлении; при ответе на дополнительные вопросы на защите курсового проекта обучающийся показывает знания только основного материала, испытывает затруднения при объяснении выбранных решений.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если задача решена лишь частично; допущены грубые ошибки в содержании и при оформлении или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты курсового проекта обучающийся обнаруживает существенное непонимание проблемы.

Если допущены существенные недостатки в оформлении курсового проекта, опущен или не написан какой-либо раздел, имеются отступления от задания на курсовой проект, то такая курсовой проект возвращается обучающемуся на доработку.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Попов, Д. М. Системы автоматизированного проектирования. – Кемерово : КемГУ, 2012. – 148 с. – ISBN 978-5-89289-726-6. – URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4682 (дата обращения: 20.03.2025);

2 Силич, А. А. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов : учебное пособие. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2012. – 92 с. – ISBN 978-5-9961-0550-2. – URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=28341 (дата обращения: 20.03.2025);

3 Мерданов, Ш. М. Технология машиностроения / Ш.М. Мерданов, В.В. Шефер. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2013. – 354 с. – URL: https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=46683 (дата обращения: 20.03.2025);

4 Власов, Е. Н. Системы автоматизированного проектирования (САПР) : учебное пособие для магистров направления подготовки 15.04.02 «технологические машины и оборудование». – Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2017. – 138 с. – ISBN 978-5-9239-0973-9. – URL: https://e.lanbook.com/book/94737 (дата обращения: 20.03.2025);

5 Системы автоматизированного проектирования: моделирование в машиностроении : учебное пособие. – Оренбург : ОГУ, 2016. – 103 с. – ISBN 978-5-7410-1553-7. – URL: https://e.lanbook.com/book/110596 (дата обращения: 20.03.2025);

6 Кане, М. М. Построение технологической схемы сборки : пособие по дисциплине «технология машиностроения» для студентов специальностей 1-36 01 01 «технология машиностроения» и 1-36 01 03 «технологическое оборудование машиностроительных производств» / М.М. Кане, П.В. Веремей. – Минск : БНТУ, 2018. – 51 с. – ISBN 978-985-550-780-3. – URL: https://e.lanbook.com/book/248327 (дата обращения: 20.03.2025);

7 Забирова, Г. Р. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / .Р. Забирова. – Ульяновск : УлГУ, 2021. – 176 с. – URL: https://e.lanbook.com/book/314600 (дата обращения: 20.03.2025);

8 Широков, В.Н. Механическое оборудование металлургических заводов : практическое руководство для обслуживающего, ремонтного и эксплуатационного персонала. – Москва : Металлургиздат, 1953. – 408 с.;

9 Механическое оборудование металлургических заводов и строительная механика : сборник научных трудов. Вып.16 / Ждановский металлург.ин-т. – Москва : Высшая школа, 1971. – 434 с.;

10 Грузинов, В. К. Механическое оборудование доменных цехов. Ч.2 / В. К. Грузинов. – 2-е изд., перераб. – Москва ; Свердловск : Машгиз, 1959. – 320 с. : ил.

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

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

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

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

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

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

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

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

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

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

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

г) базы данных и информационно-справочные системы:

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

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

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

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

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

- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную компьютерной техникой с ПО КОМПАС-3D;
- учебную аудиторию для проведения курсового проектирования;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

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

Составитель(и):

доцент Гудимова Людмила Николаевна (кафедра механики и машиностроения);

- Бережанский Валерий Николаевич (кафедра механики и машиностроения).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

инженер конструктор, к.т.н.,
ООО «ФАЗА»



А.В. Макаров

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

1 Вопрос на установление соответствия

Указать соответствие понятий (работоспособность; надежность; технологичность) и их определений

состояние деталей, при котором они способны выполнять заданные функции с параметрами, установленными нормативно-технической документацией.

свойство изделия выполнять заданные функции, сохраняя свои эксплуатационные показатели в заданных пределах в течение определенного промежутка времени

изготовление из недефицитных материалов, и требовать минимальных затрат средств, времени и труда в производстве, эксплуатации и ремонте.

2 Вопрос с выбором одного варианта верного ответа

Указать, что включает в себя привод рабочих органов машин

а) генератор, трансмиссию, рабочий орган;

б) источник энергии, двигатель, трансмиссию, рабочий орган, средства управления;

в) двигатель, трансмиссию, рабочий орган;

г) двигатель, трансмиссию, рабочий орган, средства управления.

3 Выбрать название параметра и вставить в предложение

Выбрать верный вариант и закончить предложение: «Способность конструкции и ее элементов сопротивляться воздействию внешних нагрузок не разрушаясь, называется …»

а) Прочностью;

б) Жесткостью;

в) Устойчивостью.

4 Выбрать вариант и вставить в предложение

Выбрать название понятия и закончить предложение: «Упрощенно изображение машины или механизмы, дающее представление об их общем устройстве отдельных узлов называется…»

а) схемой;

б) рисунком;

в) чертежом;

г) эскизом.

5 Вопрос на установление соответствия

Распределить документы (Эксплуатационная документация; Ремонтная документация; Документы, определяющие технологический цикл изделия; Документы, дающие информацию, необходимую для организации и производства и ремонта изделия) по соответствующим видам технической документации

Конструкторская документация

Технологическая документация

6 Вопрос на выбор одного варианта верного ответа

Указать название документа, предназначенного для планирования технического обслуживания (ТО), учета и анализа выполнения ТО и ремонта и корректирования плана ТО по всему составу строительных машин и оборудования предприятия, с учетом фактического времени работы и простоев в ремонте:

а) план-график технического обслуживания и ремонта;

б) ремонтный листок;

в) контрольный талон к ремонтному листку.

7 Выбрать вариант словосочетания и вставить в предложение

Выбрать верный вариант и закончить предложение: «Структурная декомпозиция работ (СДР) проекта – это …» :

а) графическое изображение иерархической структуры всех работ проекта;

б) направления и основные принципы осуществления проекта;

в) дерево ресурсов проекта;

г) организационная структура команды проекта.

8 Выбрать вариант словосочетания и вставить в предложение

Выбрать верный вариант и закончить предложение: «Целесообразность инвестиции обоснована в ситуации, когда период окупаемости …»

а) не выходит за рамки жизненного цикла проекта;

б) меньше 3 лет;

в) выходит за рамки жизненного цикла проекта;

г) не определен.

9 Выбрать вариант словосочетания и вставить в предложение

Выбрать верный вариант и закончить предложение: «Реализация проекта – это стадия процесса управления проектом, результатом которой является …»

а) осуществление проектных работ и достижение проектных целей;

б) санкционирование начала проекта;

в) архивирование проектной документации и извлеченные уроки;

г) утверждение сводного плана действий.

10 Вопрос с несколькими верными вариантами ответов

Выбрать варианты верных ответов и закончить предложение: «Завершение проекта – это стадия процесса управления проектом, включающая процессы …»

а) ввода в эксплуатацию и принятия проекта заказчиком;

б) документирования и анализа опыта реализации проекта;

в) осуществления всех запланированных проектных работ;

г) формирования концепции проекта и получение прибыли.

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

Раздел 1 Инициация и планирование проекта. Разработка концепции проекта

1 Устный опрос на практическом занятии

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Какова основная проблема или возможность, которую решает проект?

2 Каковы конкретные, измеримые, достижимые, релевантные и ограниченные по времени (SMART) цели проекта?

3 Что включено в проект (ключевые результаты, функции, работы)?

4 Какие основные риски могут помешать успеху проекта на старте?

5 Какие роли и навыки необходимы для выполнения работ?

6 Какие конкретно вопросы будет решать каждый член проектной команды?

Раздел 2 Реализация проекта. Анализ технологических параметров работы оборудования

1 Устный опрос на практическом занятии

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Какие ключевые технологические параметры характеризуют работу оборудования, используемого в вашем (или типичном) проекте?

2 Как классифицируются технологические параметры оборудования?

3 Где и как фиксируются нормативные (паспортные, проектные) значения технологических параметров оборудования?

4 Почему понимание диапазонов допустимых значений (мин/макс) параметров критически важно для безопасной и эффективной эксплуатации оборудования в проекте?

5 Какие методы и инструменты можно использовать для сбора данных о фактических значениях технологических параметров во время выполнения проекта?

6 Какие простые методы анализа можно применить к собранным данным о параметрах, чтобы понять:

- соответствует ли оборудование требованиям проекта?
- стабильно ли оно работает?
- есть ли тенденции к ухудшению (например, рост времени цикла, увеличение энергопотребления)?

2 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

При освоении раздела 1 «Инициация и планирование» планируется проведение практических занятий по теме, предусмотренной программой учебной дисциплины.

Перечень примерных заданий по теме «Разработка этапов проекта и планирование проектной деятельности»:

1) составить реестр заинтересованных сторон проекта;

2) сформулировать генеральную (основную) цель проекта. Провести декомпозицию генеральной цели: выделить второстепенные цели (не менее 3), а в рамках каждой цели сформулировать 2 – 3 задачи проекта;

3) сформулировать ограничения, допущения и границы проекта;

4) провести декомпозицию работ проекта, представив результат в текстовом или графическом формате;

5) определить роли участников команды проекта, составив матрицу распределения ответственности;

6) на основе Устава проекта составить бюджет разработки проекта с указанием вида работ (материальных ресурсов) и его/их стоимости;

7) провести идентификацию и оценку рисков проекта, сделать выводы;

8) разработать техническое задание.

При освоении раздела 2 «Реализация» планируется проведение практических занятий по теме, предусмотренной программой учебной дисциплины.

Перечень примерных заданий по теме 1 «Обоснование выбранных технологических параметров оборудования»:

(изучить ключевые технологические параметры, такие, например, как скорость, точность, мощность, производительность, энергопотребление, температура, давление, время цикла, уровень автоматизации, степень износа, как классифицируются технологические параметры оборудования, например, входные/выходные, регулируемые/нерегулируемые, контролируемые/неконтролируемые, основные/вспомогательные). Где и как фиксируются нормативные (паспортные, проектные) значения технологических параметров оборудования? (Паспорт, руководство по эксплуатации, спецификации проекта).

Задание 1.1

- проанализировать технологические параметры, составить паспорт с кратким описанием параметров и показателей оборудования РБЦ и провести анализ производительности, как отдельного агрегата, так и технологического процесса в целом;

- проанализировать технологические параметры, составить паспорт с кратким описанием параметров и показателей оборудования ККЦ и провести анализ производительности, как отдельного агрегата, так и технологического процесса в целом;

- проанализировать технологические параметры, составить паспорт с кратким описанием параметров и показателей оборудования АФ и провести анализ производительности, как отдельного агрегата, так и технологического процесса в целом;

- проанализировать технологические параметры, составить паспорт с кратким описанием параметров и показателей оборудования МСЦ и провести анализ производительности, как отдельного агрегата, так и технологического процесса в целом;

- проанализировать технологические параметры, составить паспорт с кратким описанием параметров и показателей оборудования ССЦ и провести анализ производительности, как отдельного агрегата, так и технологического процесса в целом.

Перечень примерных заданий по теме 2 «Корректировка режимов работы оборудования для оптимизации процессов»:

(установить технологические параметры, влияющие на работу оборудования, провести их классификацию и дать оценку отклонения от нормативных значений технологических параметров оборудования, снижающих общую производительность цеха; дать обоснование проблем, причин и факторов, негативно влияющих на технологические параметры;

Изучить паспорта и руководства по эксплуатации оборудования, обосновать почему понимание и строгое применение диапазонов допустимых значений (мин/макс) технологических параметров критически важно для безопасной и эффективной эксплуатации оборудования в цехе.

Осуществить выработку мероприятий по устранению причин с применением CAD-систем к разработке технической документации).

Задание 2.1

- проведение анализа показателей технологических параметров «слабого» оборудования технологической линии производственного потока РБЦ с формулировкой решения по устранению причин отклонения от паспортных и эксплуатационных параметров, приводящего к увеличению производительных показателей,

- проведение анализа показателей технологических параметров «слабого» оборудования технологической линии производственного потока ККЦ с формулировкой решения по устранению причин отклонения от паспортных и эксплуатационных параметров, приводящего к увеличению производительных показателей,

- проведение анализа показателей производительности «слабого» оборудования технологической линии производственного потока АФ с формулировкой решения по рациональному расположению мощностей, приводящего к увеличению производительных показателей,

- проведение анализа показателей производительности «слабого» оборудования технологической линии производственного потока МСЦ-2 с формулировкой решения по рациональному расположению

мощностей, приводящего к увеличению производительных показателей,

- проведение анализа показателей производительности «слабого» оборудования технологической линии производственного потока ССЦ с формулировкой решения по рациональному расположению мощностей, приводящего к увеличению производительных показателей,

Перечень примерных заданий по теме 3 «Подготовка презентационного материала и составление отчета о реализации проекта»:

(обосновать методы и инструменты, использованные для сбора данных о фактических значениях технологических параметров во время выполнения проекта, определить какие параметры являются наиболее критичными с точки зрения влияния на результат работы оборудования в целом)

Задание 3.1

- обосновать влияние технологических параметров на оптимизацию использования оборудования, частности на выбор оптимального режима работы для минимизации времени/стоимости/энергопотребления, выявление "узких мест" технологической линии производственного потока РБЦ,
- обосновать влияние технологических параметров на оптимизацию использования оборудования, частности на выбор оптимального режима работы для минимизации времени/стоимости/энергопотребления, выявление "узких мест" технологической линии производственного потока ККЦ,
- обосновать влияние технологических параметров на оптимизацию использования оборудования, частности на выбор оптимального режима работы для минимизации времени/стоимости/энергопотребления, выявление "узких мест" технологической линии производственного потока АФ,
- обосновать влияние технологических параметров на оптимизацию использования оборудования, частности на выбор оптимального режима работы для минимизации времени/стоимости/энергопотребления, выявление "узких мест" технологической линии производственного потока МСЦ - 2,
- обосновать влияние технологических параметров на оптимизацию использования оборудования, частности на выбор оптимального режима работы для минимизации времени/стоимости/энергопотребления, выявление "узких мест" технологической линии производственного потока ССЦ.

При освоении раздела 3 «Завершение проекта» планируется проведение практических занятий по теме, предусмотренной программой учебной дисциплины.

Перечень примерных заданий по теме «Подготовка презентационного материала и составление отчета о реализации проекта»:

1) определить содержание доклада для защиты проекта;

2) распределить в логической последовательности структурно-смысловые части доклада между участниками команды проекта;

3) разработать структуру презентации и содержание слайдов, согласно требованиям к выполнению и оформлению демонстрационного материала.

Тестирование по результатам освоения теоретического материала и самостоятельной работы по разделу 2

Перечень вопросов для тестирования

с выбором одного правильного ответа

1 Указать название документа, предназначенного для планирования технического обслуживания (ТО), учета и анализа выполнения ТО и ремонта и корректирования плана ТО по всему составу строи-тельных машин и оборудования предприятия, с учетом фактического времени работы и простоев в ремонте:

а) план-график технического обслуживания и ремонта;

б) ремонтный листок;

в) контрольный талон к ремонтному листку;

д) ремонтный чек-лист.

2 Указать, что должно быть разработано для обеспечения безопасности при освоении новых производств, технологических процессов и технических устройств

а) временные инструкции, обеспечивающие безопасность при выполнении указанных работ;

б) инструкции по эксплуатации;

в) инструкция по проведению пусконаладочных работ.

3 Указать какой производственный процесс называется технологическим

а) процесс, при котором изменяется форма заготовки;

б) процесс, при котором не изменяется форма заготовки;

в) процесс, при котором изготовляется вспомогательная продукция.

4. При выборе температуры разливки стали в МНЛЗ (машина непрерывного литья заготовок) ключевым технологическим параметром является:

а) минимизация времени цикла разливки.

б) максимальная производительность плавильного агрегата (дуговой печи, конвертера).

с) обеспечение требуемой структуры и качества поверхности слитка (заготовки) за счет контроля процессов кристаллизации.

д) снижение износа огнеупорной футеровки кристаллизатора.

поверхности слитка (заготовки) за счет контроля процессов кристаллизации.

d) Снижение износа огнеупорной футеровки кристаллизатора.

5. Основное обоснование технологического параметра величины усилия сжатия клещей манипулятора МНЛЗ при выемке кристаллизатора является:

а) максимальная скорость операции замены.

б) надежная фиксация кристаллизатора без его деформации или повреждения поверхности при подъеме и транспортировке.

с) минимизация вибрации при работе.

д) использование стандартного гидроцилиндра.

6. Основным технологическим параметром температуры нагрева металла в методической печи перед прокаткой является:

а) минимизация времени нагрева.

б) снижение окалинообразования.

с) обеспечение необходимой пластичности металла для деформации в прокатных клетях без разрушения и достижения заданного профиля с минимальными энергозатратами.

д) удобство загрузки заготовок. по

Перечень вопросов с выбором
несколько вариантов правильных ответов

7 Какие параметры состояния и настройки прокатного оборудования наиболее критично влияют на точность геометрических размеров (толщина, ширина, профиль) и качество поверхности готового проката

а) величина зазора между валками и его равномерность по длине бочки.

б) состояние поверхности рабочих валков (износ, шероховатость, микротрещины, "навал" металла).

в) соосность рабочих валков в клети.

г) жесткость станины клети и опорных узлов.

д) мощность главного привода клети.

8 Какие факторы, связанные с состоянием и настройкой режущего оборудования определяют качество реза (чистота, перпендикулярность, отсутствие заусенцев, деформаций, оплавления кромок)

а) острота и правильная геометрия режущего инструмента (ножей, пил, электродов/сопел).

б) точность взаимного позиционирования режущих элементов (зазор между ножами, соосность пилы).

в) скорость резания (для механических способов) или скорость подачи (для термических).

г) величина усилия прижима заготовки (для ножниц, пил).

д) состояние направляющих и механизмов подачи оборудования.

9 Какие технологические параметры наиболее существенно влияют на качество поковок/штамповок (точность размеров, отсутствие дефектов типа недопусков, заусенцев, смещения):

а) точность совмещения верхнего и нижнего бойков/штампов.

б) износ рабочих поверхностей бойков/штампов и направляющих.

в) величина и стабильность хода подвижных частей (рабочего хода пресса, падающих частей молота).

г) параллельность рабочих поверхностей бойков/штампов в момент соприкосновения.

д) наличие и эффективность системы смазки заготовки и штампа.

10 Какие неисправности или отклонения в работе ПТО и рольгангов могут привести к повреждению поверхности металлопродукции (вмятины, царапины, забоины) во время транспортировки между агрегатами

а) биение или вибрация приводных валов рольгангов.

б) износ или повреждение поверхности роликов рольгангов (выработка, заусенцы, раковины).

в) несинхронность движения соседних секций рольгангов или конвейеров.

11 Каким технологическим параметром определяется температура нагрева металла в методической печи перед прокаткой:

а) минимизацией времени нагрева.

b) снижение окалинообразования.

c) обеспечение необходимой пластичности металла для деформации в прокатных клетях без разрушения и достижения заданного профиля с минимальными энергозатратами.

d) удобством загрузки заготовок.

Перечень вопросов на соответствие

12 Сопоставьте технологический параметр с типом механического оборудования, для которого он является ключевым показателем производительности или рабочей нагрузки (центробежный насос, ленточный конвейер, редуктор (на выходном валу), поршневой компрессор шариковый подшипник, шнековый транспортер, гидравлический пресс):

- подача (Расход)
- напор
- крутящий момент
- тяговое усилие
- производительность (т/ч, шт/мин)
- давление нагнетания
- Осевая нагрузка.

13 Сопоставьте технологический параметр с типом оборудования, для которого он определяет режим работы или конструктивные особенности (электродвигатель (асинхронный), редуктор (зубчатый), кривошипно-шатунный механизм пресса, ременная передача, токарный станок (шпиндель), воздуходувка (центробежная), шарикоподшипник качения):

- частота вращения (об/мин),

- линейная скорость (м/с),
- передаточное отношение,
- ход поршня,
- угловая скорость на входе,
- число двойных ходов в минуту,
- окружная скорость.

14 Сопоставьте технологический параметр с типом оборудования, где его контроль напрямую влияет на энергоэффективность или потери (центробежный насос, электродвигатель, зубчатая передача (редуктор), теплообменник (охладитель масла), сальниковое уплотнение насоса, система трубопроводов, тормозная колодка):

- коэффициент полезного действия (КПД),
- коэффициент мощности (Cos φ),
- зазор в уплотнении,
- гидравлическое сопротивление,
- тепловые потери,
- коэффициент трения,
- утечка.

15 Сопоставьте технологический параметр с типом оборудования, где его соблюдение критично для качества конечного продукта или процесса (станок с ЧПУ (координатный стол), шлифовальный станок, центробежный вентилятор, муфта соединительная, шпиндель токарного станка, редуктор привода конвейера, подшипник скольжения)

- точность позиционирования,
- биение вала,
- шероховатость поверхности,
- люфт,
- соосность валов,
- вибрация,
- зазор между валом и втулкой.

16 Сопоставьте технологический параметр с типом оборудования, для которого он является основным критерием долговечности и безотказной работы (зубчатая передача редуктора, шарикоподшипник, корпус редуктора, вал насоса, поршневой компрессор, центробежный насос (рабочее колесо), роликовая опора конвейера):

- ресурс (часы наработки до отказа),
- допустимая температура подшипникового узла,
- предельный износ зубьев,
- усталостная прочность,
- уровень масла в картере,
- допустимая радиальная нагрузка,
- стойкость к кавитации.

17 Сопоставьте технологический параметр с типом оборудования, для которого его правильное определение необходимо на этапе монтажа или ввода в эксплуатацию (насосный агрегат (насос +

двигатель), трансформатор, резервуар, компрессорная станция, конвейерная линия, электрошкаф управления двигателем, станок тяжелый):

- монтажные габариты (длина х ширина х высота),
- присоединительные размеры (фланцы, патрубки),
-масса оборудования,
- заземляющее сопротивление,
- заземляющий контакт,
- уровень установки (горизонтальность),
- центровка валов.

18 Сопоставьте технологический параметр с типом оборудования, где он используется как входной сигнал или задание для системы автоматического регулирования (частотно-регулируемый привод (ЧРП) двигателя насоса, система поддержания давления в пневмосети (компрессор + ресивер), термостат масляной системы редуктора, система дозирования жидкости (насос/клапан + бак), регулирующая арматура (задвижка, клапан), система управления двигателем постоянного тока, преобразователь частоты (ЧРП):

- заданная скорость вращения,
- требуемое давление на выходе,
- установка температуры,
- уровень заполнения емкости,
- положение заслонки/клапана,
- сила тока якоря,
- частота питающего напряжения.

Перечень вопросов с выбором варианта слов/словосочетаний правильного ответа и размещения его в предложение

19 Для выбора электродвигателя насоса критически важным параметром является его _____, измеряемая в киловаттах (кВт) или лошадиных силах (л.с.).

a) частота вращения,
b) мощность,
c) крутящий момент,
d) коэффициент полезного действия,

20 Выбрать вариант ответа и начать предложение: «_____ на выходном валу редуктора определяет, какую силу может развить привод для преодоления сопротивления (например, вращение тяжелого барабана)»

a) мощность
b) частота вращения
c) крутящий момент,
d) ускорение.

21 Номинальная _____ двигателя указывается для определенной _____ вращения вала.

a) мощность / температуры,
b) мощность / частоты,
c) мощность / вибрации,
d) частота / нагрузки.

22 Рабочее _____ в гидравлическом прессе может достигать сотен атмосфер (бар) или мегапаскалей (МПа), создавая огромное _____ на заготовку

a) усилие / давление,
b) давление / усилие,
c) давление / напряжение,
d) производительность / давление.

23 _____ конвейера измеряется в тоннах в час (т/ч) или кубических метрах в час (м³/ч) и показывает, какой объем материала он способен переместить за единицу времени.

a) скорость,
b) нагрузка,
c) Производительность,
d) Удельная мощность.

24 _____ обрабатывающего центра (например, 1000 x 800 x 600 мм) определяет максимальные габариты заготовки, которую можно установить на стол

a) точность позиционирования,
b) рабочее пространство,
c) разрешающая способность,
d) жесткость.

25 _____ позиционирования суппорта токарного станка характеризует, насколько точно он может быть установлен в заданную координату, и измеряется в микронах (мкм)

a) скорость,
b) точность,
c) повторяемость,
d) люфт.

При освоении раздела 3 «Завершение» планируется проведение практических занятий по теме, предусмотренной программой учебной дисциплины.

Перечень примерных заданий по теме «Подготовка отчета о реализации проекта»:

1) определить содержание доклада для защиты проекта;

2) распределить в логической последовательности структурно-смысловые части доклада между участниками команды проекта;

3) разработать структуру презентации и содержание слайдов, согласно требованиям к выполнению и оформлению демонстрационного материала.

3 Выполнение курсового проекта

В рамках учебной дисциплины предусмотрена самостоятельная работа обучающихся, результатом выполнения которой является оформленная в соответствии с требованиями пояснительная записка курсового проекта по заданной теме.

Примерный перечень тем курсовых проектов представлен в рабочей программе дисциплины. Задание и методические указания к выполнению курсового проекта размещены в СУО «Moodle».

Перед выдачей темы курсового проекта обучающийся знакомится с графиком его выполнения и критериями оценки. Выполненная пояснительная записка курсового проекта загружается обучающимся в СУО «Moodle».

Содержание этапов выполнения проекта

Этап проекта 1. Инициация проекта

Задача 1. Формирование проектных групп, распределение видов работ.

Описание: Распределение видов работ среди членов команды проекта. Оформление документации по этапу проекта в электронном и бумажном варианте.

Ресурсы: – ПК.

Срок выполнения: до 06.09.2026.

Задача 2. Формирование информационной среды взаимодействия членов команды проекта.

Описание: Сравнительный анализ инструментальных средств, которые могут быть использованы для организации командной работы участников проекта, выбор наиболее подходящей среды для организации командной работы участников проекта, разработка (развертывание среды для организации командной работы участников проекта).

Ресурсы: ПК с необходимым ПО и выходом в Интернет.

Срок выполнения: до 13.09.2026.

Задача 3. Определение цели и задач проекта, сбор информации.

Описание: Определение цели, задач и результатов проекта, заинтересованных сторон, ограничений и допущений проекта. Сбор исходных материалов по тематике проекта: изучение ключевых технологических параметров, характеризующих работу оборудования, изучаемого при выполнении проекта, с учетом нормативных документов, содержащих инструкции и технологическую документацию (паспорт технических параметров) оборудования. Оформление документации по этапу проекта в электронном и бумажном варианте.

Ресурсы: ПК с необходимым ПО и выходом в Интернет.

Срок выполнения: до 21.09.2026.

Результат этапа.

Документ «Распределение видов работ среди членов команды проекта».

Документ «Устав проекта».

Документ «Анализ ситуации по схеме проблема-причины-решения».

Этап проекта 2. Планирование проекта

Задача 1. Анализ вариантов решения проблемы

Описание: Анализ вариантов решения проблемы и выбор оптимального варианта реализации проекта. Разработка алгоритма реализации проекта (декомпозиция проекта). Оформление документации по этапу проекта в электронном и бумажном варианте. Оценка проектных рисков и разработка плана управления рисками проекта.

Ресурсы: ПК с необходимым ПО и выходом в Интернет, принтер.

Срок выполнения: до 05.10.2026.

Результат этапа.

Документ «Иерархическая структура работ».

Документ «План-график проекта».

Документ «План управления рисками проекта».

Задача 2. Согласование бюджета с заказчиком.

Описание: Разработка бюджета проекта, отражающего предстоящие расходы на реализацию проекта. Разработка плана управления рисками проекта. Оформление документации по этапу проекта в электронном и бумажном варианте.

Ресурсы: ПК с необходимым ПО и выходом в Интернет, принтер.

Срок выполнения: до 15.10.2026.

Результат этапа.

Документ «Бюджет проекта».

Документ «Затраты команды проекта на его разработку».

Этап проекта 3. Реализация проекта

Задача 1. Анализ технологических параметров в работе оборудования в условиях ОО "ЕВРАЗ ЗСМК" наноминальной /проектной производительности агрегатов с проработкой в спецчасти кейса «узких» мест в работе оборудования с применением ПО Python, R, SCADA

Описание: Применение программ, предназначенных для мониторинга эксплуатационных и технологических параметров (Подготовка базы данных анализируемых технологических параметров; выявление зависимости, закономерности, аномалии, проблемы при анализе параметров, их связь с работой оборудования, оценка эффективности применения автоматизированных программ, комплексный анализ технологических параметров изучаемого оборудования)

Ресурсы: ПК с необходимым ПО и выходом в Интернет

Срок выполнения: 22.10.2026.

Результат этапа.

База данных анализируемых технологических параметров

Задача 2. Комплексный анализ технологических параметров изучаемого оборудование с использованием ПО

Описание: Визуализация результатов анализа, выполненная в виде: графиков трендов, гистограмм распределения, для наглядного представления выявленных закономерностей. Установка ключевых закономерностей между технологическими параметрами и причиной нарушения технологического цикла.

Ресурсы: ПК с необходимым ПО и выходом в Интернет

Срок выполнения: 01.11.2026.

Результат этапа.

Продукт – Выявление характерных режимов работы оборудования с технологическими параметрами, соответствующими нормальному, повышенному и предшествующую для срабатывания аварийной защиты.

Задача 3. Влияния технологических параметров на оптимизацию, технологического цикла продукции

Описание: Описание основных этапов (сбор данных, выбор ПО/инструментов, методы анализа, визуализация, интерпретация). Формулировка выявленных результатов исследования отклонения технологических параметров от паспортных данных. Описание проблем отклонения параметров от нормативных значений и их влияние на работу оборудования. Обоснование результатов соблюдения технологических параметров для улучшения работы оборудования, повышения эффективности, безопасности, снижения затрат.

Ресурсы: ПК с необходимым ПО и выходом в Интернет

Срок выполнения: 23.11.2026.

Результат этапа.

Продукт - Выявление статистических закономерностей и аномалий, оценка влияния параметров на ключевые показатели эффективности (например, выход продукта, энергопотребление, время простоя), формулировка выводов и практических рекомендаций.

Этап проекта 4. Завершение проекта

Задача 1. Оформление результатов проекта.

Описание: оформление пояснительной записки курсового проекта, доклада и мультимедийной презентации; согласование и утверждение итоговых материалов руководителем проекта от СибГИУ и наставником от предприятия; получение допуска к защите.

Ресурсы: ПК с необходимым ПО и выходом в Интернет, принтер, экран и мультимедийный проектор.

Срок выполнения: 24.12.2026.

Задача 2. Защита результатов проекта.

Описание: подготовка к защите: разработка текста доклада, презентационных материалов в виде слайдов; проведение защиты.

Ресурсы: ПК с необходимым ПО и выходом в Интернет, принтер, экран и мультимедийный проектор.

Срок выполнения: 29.12.2026.

Задача 3. Анализ результатов проекта.

Описание: Анализ положительных и отрицательных сторон проекта, определение проблемных моментов, разработка рекомендаций по улучшению проектной деятельности.

Ресурсы: ПК с необходимым ПО и выходом в Интернет, принтер.

Срок выполнения: 29.12.2026.

Результат этапа:

– пояснительная записка к курсовому проекту;
– мультимедийная презентация;
– доклад;
– самооценка проекта.

4 Чек-лист оценки выполнения проекта руководителем от СибГИУ и наставником от предприятия

В ходе реализации проекта осуществляется оценка уровня освоения компетенций обучающегося руководителем проекта, наставником от предприятия и членами команды проекта. Оценка осуществляется в соответствии с требованиями «Положения о проектной деятельности обучающихся» в электронном виде на платформе цифрового ресурса «Витрина проекта». Оценка пятибалльная. По итогам оценки формируется чек-лист «Оценка уровня освоения компетенций по этапам реализации проекта». Периодичность проведения оценки определяется датой завершения этапа проекта (реализация, планирование, реализация и завершение) согласно Карточке проекта.

По итогам оценки, при необходимости, руководителем проекта совместно с наставником от организации формируются рекомендации по корректировке образовательных траекторий, которые подлежат реализации в ходе выполнения следующего этапа проекта и используются для совершенствования содержания дисциплины (организации образовательного процесса и пр.) по итогам завершения проекта.

Оценка уровня освоения компетенций по этапам реализации проекта

Код и наименование компетенций/индикатора/ ЗУВ	Оценка				Рекомендации по корректировке образовательных траекторий
	Руководитель	Наставник	Команда проекта	Средняя оценка	
Этап проекта1. Инициация и планирование проекта (до 21. 09.2026)					
УК-3: Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая					

командную стратегию для достижения поставленной цели. УК-3.4 Понимает результаты (последствий) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения поставленной цели, контролирует их выполнение					
– знать: Принцип Монте-Карло, позволяющий моделировать множества сценариев для расчета вероятности успеха. – уметь: Применить PERT-анализ для оценка сроков с учетом оптимистичного, пессимистичного и реалистичного сценариев проекта и VaR (Value at Risk) для оценки максимально возможных потерь.					
УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла. УК-2.1 Выстраивает этапы работы над проектом с учетом последовательности их реализации, определяет этапы жизненного цикла проекта УК-2.2 Определяет проблему, на решение которой направлен проект, грамотно формулирует цель проекта; определяет исполнителей проекта					
– знать: Диаграммы Ганта, метод критического пути (CPM). Agile-подходы для итеративных задач (например, настройка ПО оборудования). Технические аспекты оборудования: принципы работы и ключевые					

характеристики оборудования, возможные технические ограничения и риски. – уметь: Выявлять скрытые проблемы, анализировать исторические данные по аналогичным проектам, проводить интервью с экспертами и пользователями. Выявлять и учитывать потребности заказчиков, пользователей, для распределения задач между исполнителями..					
Этап проекта 2. Реализация проекта (до 15. 10.2026)					
ПК-1: Способен выполнять анализ технологического оборудования					
ПК-1.1 Определяет технологические параметры работы оборудования ПК-1.2 Обосновывает режимы работы оборудования ПК-1.3 Анализирует технологическое оборудование					
Знать. Основные технологические параметры оборудования (температура, давление, скорость, мощность, производительность и т. д.). Принципы работы и конструктивные особенности обслуживаемого оборудования. Допустимые отклонения параметров режима работы и их влияние на качество продукции/процесса. Причины и последствия выхода режима работы за допустимые пределы. – уметь: Настраивать оборудование в соответствии с					

требуемыми параметрами. Проводить диагностику оборудования при отклонениях от нормы. Корректировать режимы работы оборудования для оптимизации процессов. Снимать и анализировать показания приборов контроля.					
УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла УК-2.1 Выстраивает этапы работы над проектом с учетом последовательности их реализации, определяет этапы жизненного цикла проекта УК-2.3 Проектирует решение конкретных за-дач проекта, выбирая оптимальный способ их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений УК-2.4 Решает конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) за установленное время; контролирует исполнение проекта, оценивает риски и результаты проекта					
Знать: методы и приемы социального взаимодействия и работы в команде					
Уметь: планировать последовательность шагов для достижения заданного результата команды с учетом результатов (последствий) личного участия					
Этап проекта 3. Завершение проекта (до 25. 12.2026)					
УК-3: Способен осуществлять социальное взаимодействие и					

реализовывать свою роль в команде УК-3.2 Различает особенности поведения разных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности и устанавливает разные виды коммуникации (учебную, деловую, неформальную и др.)					
Знать: разные виды коммуникации, способы поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе					
Уметь: работать/ взаимодействовать, учитывать особенности поведения людей в командной деятельности, устанавливая разные виды коммуникации					
УК-3.3 Понимает результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата команды					
Знать: методы и приемы социального взаимодействия и работы в команде					
Уметь: планировать последовательность шагов для достижения заданного результата команды с учетом результатов (последствий) личного участия					
ПК-1: Способен анализировать, разрабатывать и внедрять технологическое сопровождение разработки проектной конструкторской документации на машиностроительные					

изделия средней сложности ПК-1.1 Проводит анализ конструкции изделия на технологичность					
Знать: методику анализа конструкций на технологичность					
Уметь: анализировать конструкции изделия на технологичность					
ПК-1.2 Выбирает метод получения заготовки и проводит анализ технических требований, предъявляемых к изделию					
Знать: технические требования и методы получения заготовки					
Уметь : проводить выбор метода получения заготовки с анализом технических требований, предъявляемых к изделию					

4 Вопросы к защите курсового проекта

1. Дайте определение ключевого понятия вашей работы (например, "технологический параметр", "крутящий момент", "производительность", "КПД" - в зависимости от темы). Почему он так важен для механического оборудования?

2. Какая существует классификация технологических параметров механического оборудования? К какому классу относятся параметры, изучавшиеся в вашей работе (энергетические, кинематические, точностные, прочностные, эксплуатационные и т.д.)?

3. Объясните физический смысл основного параметра (параметров), который вы исследовали (например, что *физически* означает крутящий момент 100 Н·м?).

4. Каковы единицы измерения изучавшихся параметров? Почему используются именно эти единицы? Возможен ли перевод в другие единицы (например, кВт в л.с., бар в МПа)?

5. Как связаны между собой ключевые параметры, рассмотренные в вашей работе? (Например, связь мощности, крутящего момента и частоты вращения: $P = M * \omega$; связь давления, усилия и площади в гидравлике: $F = p * S$).

6. Какие факторы внешней среды или режима работы могут влиять на величину исследуемых параметров? (Нагрузка, температура, износ, смазка, точность изготовления и т.д.)

7. Почему вы выбрали именно это конкретное оборудование (или тип оборудования) для исследования? В чем его актуальность или особенности?

8. Сформулируйте четко цель вашей курсовой работы. Какие конкретные задачи были поставлены для достижения этой цели?

9. На основании чего вы определили *номинальные* или *расчетные* значения параметров для выбранного оборудования (паспорт, ГОСТ, справочники, расчеты)? Обоснуйте источник.

10. Какие именно технологические параметры были выбраны для анализа и почему? Почему именно они являются критически важными для работы данного оборудования?

11. Опишите методы, которые вы использовали для определения (расчета, измерения) технологических параметров. Почему были выбраны именно эти методы?

12. Если проводились расчеты: Приведите основные расчетные формулы. Объясните физический смысл каждого коэффициента или переменной в формуле. Как вы определяли исходные данные для расчета?

13. Если проводились измерения: Какие приборы/датчики использовались? Каковы их принцип действия и точность? Как обеспечивалась достоверность измерений (калибровка, методика)?

14. Если использовалось моделирование (CAD, CAE): Какую модель вы построили? Какие упрощения были приняты и почему? Как настройки модели влияли на результаты расчета параметров?

15. Какие нормативные документы (ГОСТы, СНиПы, отраслевые нормы) вы использовали при определении требований к параметрам или методиках?

16. Прокомментируйте основные результаты, полученные в ходе работы (таблицы, графики). Какие закономерности или зависимости вы выявили?

17. Сравните полученные значения параметров с номинальными (паспортными) или нормативными. Каковы возможные причины расхождений (если они есть)?

18. Как влияет изменение одного исследуемого параметра на другие параметры или на общую эффективность/надежность оборудования? (Пример: Как увеличение скорости влияет на мощность и износ?).

19. Какие выводы являются главными по результатам вашего исследования? Достигнута ли поставленная цель?

20. Обнаружили ли вы какие-либо проблемы или "узкие места" в работе оборудования, связанные с исследуемыми параметрами? Какие пути их устранения можно предложить?

21. Оцените точность полученных результатов. Какие были основные источники погрешности (в расчетах, измерениях, моделировании)?

22. В чем заключается практическая ценность проведенного вами анализа технологических параметров? Кто может быть заинтересован в результатах вашей работы (конструкторы, эксплуатационники, технологи)?

23. Как результаты вашей работы могут быть использованы на практике? (Для выбора оборудования, оптимизации режимов работы, диагностики состояния, повышения эффективности, планирования ТО).

24. Какие рекомендации по эксплуатации или модернизации оборудования вы можете дать на основании своего исследования?

25. Какие направления дальнейшего исследования данной темы вы видите? Что еще можно было бы изучить?

26. В чем заключается ваш личный вклад в выполнение данной курсовой работы?

27. С какими основными трудностями вы столкнулись в процессе работы и как их преодолели?

28. Кратко сформулируйте основную мысль (тезис) вашей курсовой работы, которую должен запомнить слушатель.