

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о подписи:

ФИО: Выборнова Любовь Алексеевна

Должность: Ректор

Дата подписания: 22.09.2025

Уникальный программный ключ:

c3b3b9c625f6c113afa2a2c42baff9e05a38b76e

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Тюменский государственный университет сервиса» (ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

Высшая школа передовых производственных технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Технология производства технологического оборудования»

Направление подготовки:

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль):

«Инжиниринг технологического оборудования»

Квалификация выпускника: **бакалавр**

Тольятти 2025

Рабочая программа дисциплины «Технология производства технологического оборудования» разработана в соответствии с

- федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 09 августа 2021 г. № 728.

Составители:

старший преподаватель

(ученая степень, ученое звание)

Е.С Сычёва

(ФИО)

РПД обсуждена на заседании Высшей школы передовых производственных технологий
26.09.2025 г., протокол № 1

Директор Высшей школы

Передовых производственных технологий

д.т.н., профессор

(уч.степень, уч.звание)

В.И. Воловач

(ФИО)

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

- Формирование у обучающихся профессиональных компетенций, необходимых для проведения индивидуальных испытаний и комплексного опробования технологического оборудования (простого и сложного) механосборочного производства в соответствии с установленными регламентами, с учётом конструктивных особенностей, ресурсосберегающих технологий и требований к эксплуатационной надёжности.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Основание (ПС) *для профессиональных компетенций
ПК-1. Способен проводить индивидуальные испытания и комплексное опробование простого технологического оборудования в соответствии с установленными регламентами	ИПК-1.1. Планирует работы по пуску, наладке и комплексному опробованию простого технологического оборудования механосборочного производства ИПК-1.2. Организует работы по пуску, наладке и комплексному опробованию простого технологического оборудования механосборочного производства ИПК-1.3. Выявляет конструктивные особенности, специфику эксплуатации и техническое диагностирование простого технологического оборудования механосборочного производства	Знает: –Конструктивные особенности, специфику эксплуатации и методы технического диагностирования простого технологического оборудования механосборочного производства; –Установленные регламенты, порядок и этапы планирования работ по пуску, наладке и комплексному опробованию оборудования; –Требования к оформлению отчётной документации и проектов заключений приёмочной комиссии по результатам проверок. Умеет: –Планировать последовательность операций при пуске, наладке и комплексном опробовании простого технологического оборудования; –Организовывать выполнение работ по пуску, наладке и опробованию, распределяя задачи и ресурсы; –Проводить регулировку, отладку и проверку работоспособности отдельных механизмов и систем оборудования; –Выявлять и анализировать конструктивные особенности оборудования для корректной настройки и диагностики.	40.069 Специалист по наладке и испытаниям технологического оборудования механосборочного производства

		Владеет: –Навыками организации работ по пуску, наладке и комплексному опробованию простого технологического оборудования механосборочного производства; –Методами проведения регулировки, отладки и проверки механизмов и систем оборудования; –Приёмами технического диагностирования и выявления специфики эксплуатации оборудования; –Навыками составления отчётов и проектов заключений приёмочной комиссии по результатам проверок.	
ПК-2. Способен проводить индивидуальные испытания и комплексное опробование сложного технологического оборудования механосборочного производства в соответствии с ресурсосберегающими технологиями технологического оборудования механосборочного производства	ИПК-2.1. Планирует работы по пуску, наладке и комплексному опробованию сложного технологического оборудования механосборочного производства ИПК-2.2. Организует работы по пуску, наладке и комплексному опробованию сложного технологического оборудования механосборочного производства ИПК-2.3. Выявляет конструктивные особенности, специфику эксплуатации и техническое диагностирование сложного технологического оборудования механосборочного производства ИПК-2.4. Проводит регулировку, отладку и проверку отдельных механизмов и систем сложного ИПК-2.5. Составляет отчёты и проекты заключения приёмочной комиссии о	Знает: –Конструктивные особенности, специфику эксплуатации и методы технического диагностирования сложного технологического оборудования механосборочного производства; –Ресурсосберегающие технологии, применяемые при испытаниях и опробовании сложного оборудования; –Установленные регламенты, порядок и этапы планирования работ по пуску, наладке и комплексному опробованию сложного оборудования; –Требования к оформлению отчётной документации и проектов заключений приёмочной комиссии по результатам проверок сложного оборудования. Умеет: Планировать последовательность операций при пуске, наладке и комплексном опробовании сложного технологического оборудования с учётом ресурсосбережения; –Организовывать выполнение работ по пуску, наладке и опробованию сложного оборудования,	40.069 Специалист по наладке и испытаниям технологического оборудования механосборочного производства

	результатах проверок сложного технологического оборудования механосборочного производства	обеспечивая рациональное использование ресурсов; –Проводить регулировку, отладку и проверку работоспособности отдельных механизмов и систем сложного оборудования; –Выявлять и анализировать конструктивные особенности сложного оборудования для корректной настройки, диагностики и минимизации затрат. Владеет: Навыками организации работ по пуску, наладке и комплексному опробованию сложного технологического оборудования механосборочного производства; –Методами проведения регулировки, отладки и проверки механизмов и систем сложного оборудования; –Приёмами технического диагностирования и выявления специфики эксплуатации сложного оборудования; –Навыками составления отчётов и проектов заключений приёмочной комиссии по результатам проверок сложного оборудования; –Технологиями ресурсосбережения в процессе индивидуальных испытаний и комплексного опробования сложного оборудования.	
--	--	---	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1. Дисциплины (модули) образовательной программы (Профессиональный модуль).

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **10 з.е. (360 час.)**, их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице.

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоёмкость, час		
	всего	6 семестр	7 семестр
Общая трудоёмкость дисциплины, час	360	180	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:	28	14	14
занятия лекционного типа (лекции)	10	4	6
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	-	-	-
лабораторные работы	18	10	8
Самостоятельная работа всего, в т.ч.:	319	162	157
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	319	162	121
Выполнение курсового проекта /курсовой работы	36	-	36
Контроль (часы на экзамен, зачет)	13	4	9
Промежуточная аттестация		Зачет	Экзамен /Защита КП

Примечание: - объем часов соответственно для заочной формы обучения

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

В процессе освоения дисциплины может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В процессе освоения дисциплины обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам.

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятельна я работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
6 семестр						
ПК-1; ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3, ПК-2; ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3, ИПК-2.4, ИПК-2.5.	ТЕМА 1. ВВЕДЕНИЕ. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ: ЗАДАЧИ, ЭТАПЫ, НОРМАТИВНАЯ БАЗА. Содержание лекции: Современное состояние машиностроения. Основные этапы жизненного цикла оборудования: проектирование, изготовление, монтаж, наладка, испытания, эксплуатация. Обзор нормативных документов (ГОСТы, ЕСТД, регламенты) и требований к качеству и надёжности.	1				Лекция- визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	Самостоятельная работа.				30	Самостоятельн ое изучение учебных материалов; Подготовка к практическим

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятельна я работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
						занятиям.
ПК-1; ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3, ПК-2; ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3, ИПК-2.4, ИПК-2.5.	ТЕМА 2. ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВА ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ. Содержание лекции: Способы получения заготовок (литьё, обработка давлением, сварка). Механическая обработка деталей на металлорежущих станках. Сборка узлов и агрегатов. Обеспечение точности, взаимозаменяемости и качества поверхностей.	1				Лекция- визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	Лабораторная работа № 1. Изучение конструкции типового узла технологического оборудования (на примере редуктора).		3			Отчет по лабораторной работе
	Самостоятельная работа				40	Самостоятельн ое изучение учебных материалов; Подготовка к практическим занятиям.
ПК-1; ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3, ПК-2; ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3, ИПК-2.4, ИПК-2.5.	ТЕМА 3. ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТИПОВЫХ УЗЛОВ ОБОРУДОВАНИЯ (ВАЛЫ, КОРПУСА, ЗУБЧАТЫЕ ПЕРЕДАЧИ). Содержание лекции: Особенности технологии валов, корпусных деталей, зубчатых колёс и редукторов. Выбор оборудования и инструмента, маршрутные технологические процессы. Контроль геометрических параметров и твёрдости.	0,5				Лекция- визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	Лабораторная работа № 2. Разработка маршрутного технологического процесса изготовления вала.		3			Отчет по лабораторной работе
	Самостоятельная работа				30	Самостоятельн ое изучение учебных материалов; Подготовка к практическим занятиям.
ПК-1; ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3, ПК-2; ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3, ИПК-2.4, ИПК-2.5.	ТЕМА 4. МОНТАЖ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ПОДГОТОВКА К ПУСКУ. Содержание лекции: Организация монтажных работ: фундаменты, выверка, крепление, подключение коммуникаций. Приёмка оборудования после монтажа. Подготовка к индивидуальным испытаниям: проверка электропитания, смазки, гидравлики, систем безопасности.	0,5				Лекция- визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	Лабораторная работа № 3. Составление		2			Отчет по

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятельна я работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
	программы индивидуальных испытаний токарно-винторезного станка.					лабораторной работе
	Самостоятельная работа				40	Самостоятельн ое изучение учебных материалов.
ПК-1; ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3, ПК-2; ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3, ИПК-2.4, ИПК-2.5.	ТЕМА 5. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ ПРОСТОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ. Содержание лекции: Цели и задачи индивидуальных испытаний. Проверка работы на холостом ходу, под нагрузкой. Контроль вибрации, температуры, давления, точности позиционирования. Порядок оформления актов и протоколов.	1				Лекция- визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	Лабораторная работа № 4. Анализ неисправностей гидравлической системы по описанию симптомов.		2			Отчет по лабораторной работе
	Самостоятельная работа				22	Самостоятельн ое изучение учебных материалов.
	ИТОГО за 6 семестр	4	10		162	
7 семестр						
ПК-1; ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3, ПК-2; ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3, ИПК-2.4, ИПК-2.5.	ТЕМА 6. КОМПЛЕКСНОЕ ОПРОБОВАНИЕ ПРОСТОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ. Содержание лекции: Организация комплексного опробования в составе технологической линии или участка. Проверка взаимодействия с другими механизмами, системой управления и автоматики. Оценка производительности и качества продукции. Оформление заключения о готовности к эксплуатации.	2				Лекция- визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	Лабораторная работа № 5. Расчёт показателей надёжности по статистическим данным об отказах.		2			Отчет по лабораторной работе
	Самостоятельная работа				37	Самостоятельн ое изучение учебных материалов.
ПК-1; ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3, ПК-2; ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3, ИПК-2.4, ИПК-2.5.	ТЕМА 7. ОСОБЕННОСТИ ИСПЫТАНИЙ СЛОЖНОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ (ОБРАБАТЫВАЮЩИЕ ЦЕНТРЫ, РОБОТИЗИРОВАННЫЕ КОМПЛЕКСЫ). Содержание лекции: Структура сложного оборудования: механическая часть, гидропневматика, электроника, ЧПУ, датчики. Этапы пуска: автономная проверка систем, тестовые	1				Лекция- визуализация (в т.ч. в ЭИОС)

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятельна я работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
	циклы, обработка калибровочных деталей. Требования к точности и быстродействию.					
	Лабораторная работа № 6. Изучение методов неразрушающего контроля качества деталей.		2			Отчет по лабораторной работе
	Самостоятельная работа				30	Самостоятельн ое изучение учебных материалов.
ПК-1; ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3, ПК-2; ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3, ИПК-2.4, ИПК-2.5.	ТЕМА 8. РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ИСПЫТАНИЯХ И ОПРОБОВАНИИ ОБОРУДОВАНИЯ. Содержание лекции: Энергосберегающие режимы работы оборудования. Снижение потерь на холостом ходу, рекуперация тепла, оптимизация гидравлических и пневматических систем. Учёт влияния режимов на износ и долговечность.	1				Лекция- визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	Лабораторная работа № 7. Оформление акта индивидуальных испытаний оборудования.		2			Отчет по лабораторной работе
	Самостоятельная работа				30	Самостоятельн ое изучение учебных материалов.
ПК-1; ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3, ПК-2; ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3, ИПК-2.4, ИПК-2.5.	ТЕМА 9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ДИАГНОСТИРОВАНИЕ И РЕГУЛИРОВКА СИСТЕМ ОБОРУДОВАНИЯ. Содержание лекции: Методы диагностики: вибрационный, тепловой, акустический, анализ масла. Проверка гидравлических и пневматических систем на герметичность и давление. Настройка датчиков, концевиков, систем защиты и блокировок.	1				Лекция- визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	Лабораторная работа № 8. Разработка программы комплексного опробования обрабатывающего центра с ЧПУ.		2			Отчет по лабораторной работе
	Самостоятельная работа				30	Самостоятельн ое изучение учебных материалов.
ПК-1; ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3, ПК-2; ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-2.3, ИПК-2.4, ИПК-2.5.	ТЕМА 10. ДОКУМЕНТАЛЬНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ. СДАЧА ОБОРУДОВАНИЯ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ. Содержание лекции: Состав приёмочной комиссии. Акт индивидуальных испытаний, протоколы проверок, акт комплексного опробования, паспорт оборудования. Порядок устранения замечаний, гарантийные обязательства, передача технической документации заказчику.	1				Лекция- визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	Самостоятельная работа				30	Самостоятельн

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятельна я работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
						ое изучение учебных материалов.
	Выполнение курсового проекта				36	Самостоятельн ое выполнение с консультацией преподавателя
	ИТОГО за 7 семестр	6	8		157	
	ИТОГО по дисциплине	10	18		319	

Примечание: - объем часов соответственно для заочной формы обучения

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов **образовательных технологий**:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- электронное обучение;
- проблемное обучение;
- разбор конкретных ситуаций;
- информационные технологии: Google-документы

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре - 100.

4.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации или в ЭИОС университета.

В ходе лекционных занятий рекомендуется конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения (конспектируются).

Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

4.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом по ней подлежит защите преподавателю.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;

- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.
- Лабораторные работы организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

Самостоятельная работа студентов включает:

- изучение учебной литературы по курсу;
- работу с ресурсами Интернет;
- подготовка докладов
- подготовку к практическим (семинарским) занятиям;
- выполнение практических заданий;
- подготовку к промежуточной аттестации по курсу.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный учебный курс, созданный в ЭИОС университета <http://sdo.tolgas.ru/>

Самостоятельная работа обучающихся направлена на закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиска и приобретения новых знаний, а также выполнения учебных заданий, подготовки к предстоящим занятиям, текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации.

4.5. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы

Выполнение курсового проекта/ работы способствует лучшему освоению обучающимися учебного материала, формирует практический опыт и умения по изучаемой дисциплине, способствует формированию у обучающихся готовности к самостоятельной профессиональной деятельности, является этапом к выполнению выпускной квалификационной работы.

Цель курсового проекта - систематизация, закрепление и углубление теоретических знаний, полученных при изучении дисциплины «Технология производства технологического оборудования», а также формирование практических навыков самостоятельного решения комплексных инженерно-технических задач в области разработки технологических процессов изготовления, сборки, испытаний и сдачи в эксплуатацию технологического оборудования

Основные задачи курсового проектирования:

- развитие навыков самостоятельной работы с нормативно-технической документацией (ГОСТ, ЕСТД, ЕСКД), справочной и специальной литературой;
- приобретение опыта разработки маршрутных и операционных технологических процессов изготовления деталей и сборки узлов технологического оборудования;
- формирование умений обоснованного выбора заготовок, оборудования, инструмента и оснастки;
- освоение методик расчёта режимов обработки, норм времени и технико-экономических показателей;
- выработка навыков оформления технологической документации в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД;
- подготовка к выполнению выпускной квалификационной работы (дипломного проектирования).

Порядок выбора темы:

1. Тема выбирается студентом самостоятельно из предложенного перечня или предлагается студентом по согласованию с руководителем.
2. Выбор темы осуществляется в первые две недели семестра.
3. Выбранная тема утверждается заведующим кафедрой.
4. После утверждения темы студент получает индивидуальное задание на бланке установленного образца

Структура пояснительной записки:

Ориентировочный объём - 25-40 страниц рукописного или машинописного текста.

Титульный лист - оформляется по установленному образцу.

Задание на курсовой проект - выдаётся руководителем на отдельном бланке.

Содержание (оглавление) - с указанием разделов и страниц.

Введение - обоснование актуальности темы, цели и задачи проекта, краткая характеристика объекта проектирования.

Основная часть (разбивается на разделы и подразделы):

- Анализ исходных данных - описание детали, материала, технических требований, типа производства.
- Выбор и обоснование способа получения заготовки - сравнение вариантов, расчёт массы и коэффициента использования материала.
- Разработка маршрутного технологического процесса - определение последовательности операций с обоснованием выбора оборудования, инструмента и оснастки.
- Разработка операционной технологии - расчёт режимов резания (или других технологических параметров), норм времени, заполнение операционных карт.
- Расчёт технико-экономических показателей - трудоёмкость, себестоимость, производительность.
- Выводы и рекомендации - обобщение результатов проектирования.
- Список использованных источников - не менее 10-15 наименований (ГОСТы, учебники, справочники).
- Приложения - технологические карты, схемы, ведомости (при необходимости).

Графическая часть выполняется на листах формата А1 или А2 в количестве 2-3 листов и включает:

1. Чертёж детали (сборочный чертёж изделия) с указанием всех размеров, допусков и шероховатости.
2. Маршрутная карта технологического процесса (или схема технологического процесса).
3. Операционные эскизы (не менее 3-4 операций) с указанием схем базирования, инструмента и размеров.
4. Чертежи выполняются в соответствии с требованиями ЕСКД: ГОСТ 2.302-68 (форматы), ГОСТ 2.304-81 (шрифты), ГОСТ 2.307-68 (нанесение размеров), ГОСТ 2.104-68 (основные надписи), ГОСТ 2.108-68 (спецификации).

Расчётно-пояснительная записка:

Текст печатается на одной стороне листа формата А4 (210×297 мм) шрифтом Times New Roman, размер 14 пт, полуторный межстрочный интервал.

Поля: левое - 30 мм, правое - 15 мм, верхнее - 20 мм, нижнее - 20 мм.

Общий объём - 25-40 страниц.

Нумерация страниц - сквозная, начиная с титульного листа (номер на титуле не ставится).

Разделы и подразделы нумеруются арабскими цифрами (например: 1. Анализ исходных данных, 1.1. Описание детали).

Заголовки разделов - прописными буквами, подразделов - строчными (кроме первой).

Иллюстрации (рисунки, схемы, графики) нумеруются и сопровождаются подписями.

Таблицы снабжаются заголовками, нумеруются. Ссылки на таблицы и рисунки в тексте обязательны.

Формулы выделяются отдельной строкой, нумеруются, расшифровка символов приводится непосредственно под формулой.

Список литературы оформляется по ГОСТ 7.1-2003.

Работа должна быть подписана студентом на титульном листе и последней странице.

К проекту прилагается диск/флеш-накопитель с электронной версией (при наличии требований кафедры).

Сдача курсового проекта:

Готовый и подписанный студентом проект сдаётся руководителю не позднее установленного срока (за 2 недели до защиты).

Руководитель проверяет проект, делает замечания и допускает (или не допускает) к защите.

При наличии замечаний студент обязан их устранить в установленный срок.

Защита курсового проекта:

Защита проводится на заседании комиссии (или перед руководителем) в установленное время. На защите студент представляет:

1. краткий доклад (5-7 минут) с обоснованием принятых решений;
2. демонстрацию графического материала (чертежи, схемы);
3. ответы на вопросы членов комиссии.

При защите оцениваются:

1. полнота и качество разработки темы;
2. корректность расчётов и обоснований;
3. качество оформления пояснительной записки и чертежей;
4. уровень владения материалом при устном ответе.

Примерная тематика курсовых работ (проектов)

1. Разработка технологического процесса изготовления вала-шестерни с обоснованием выбора заготовки и оборудования.
2. Проектирование маршрутной технологии сборки редуктора и разработка программы его испытаний.
3. Разработка программы индивидуальных испытаний токарного станка с ЧПУ.
4. Технология изготовления корпусной детали (корпус редуктора) с расчётом припусков и режимов резания.
5. Обоснование выбора ресурсосберегающей технологии при изготовлении штампованных деталей.
6. Разработка технологического процесса упрочнения деталей (термическая и химико-термическая обработка) и контроль качества.
7. Проектирование участка механической обработки деталей типа "вал" с выбором оборудования и оснастки.
8. Разработка программы комплексного опробования обрабатывающего центра с ЧПУ.
9. Технология изготовления зубчатого колеса с последующей проверкой точности зацепления.
10. Разработка методики диагностирования гидравлической системы станка и устранение типовых неисправностей.
11. Модернизация технологического процесса изготовления детали с целью снижения трудоёмкости.
12. Проектирование технологического процесса сборки пневматического цилиндра и его испытания.
13. Разработка программы испытаний и опробования гидравлического пресса.
14. Обоснование выбора смазочно-охлаждающих жидкостей для механической обработки с учётом экологии.
15. Проектирование технологической оснастки для обработки сложнопрофильной детали.

16. Разработка программы неразрушающего контроля сварных соединений в металлоконструкциях.
17. Технология восстановления изношенных деталей (наплавка, напыление) и контроль качества.
18. Оценка надёжности и долговечности узла трения (подшипникового узла) по статистическим данным.
19. Разработка технологического регламента на комплексное опробование автоматической линии.
20. Составление акта и отчётной документации по результатам приёмочных испытаний нового оборудования.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Вся литература, включенная в данный перечень, представлена в виде электронных ресурсов в электронной библиотеке университета (ЭБС). Литература, используемая в печатном виде, представлена в научной библиотеке университета в объеме не менее 0,25 экземпляров на одного обучающегося.

Основная литература

1. Акулович, Л. М. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении : учеб. пособие для высш. образования по машиностроит. специальностям / Л. М. Акулович, В. К. Шелег. - Документ read. - Минск [и др.] : Новое знание [и др.], 2020. - 488 с. - (Высшее образование). - Прил. - URL: <https://znanium.com/read?id=359405> (дата обращения: 24.09.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-16-009917-0. - 978-5-16-104489-6. - Текст : электронный.
2. Иванов, В. П. Оборудование и оснастка промышленного предприятия : учеб. пособие для вузов по специальности "Оборудование и технологии высокоэффектив. процессов обработки материалов" / В. П. Иванов, А. В. Крыленко. - Документ read. - Минск [и др.] : Новое знание [и др.], 2016. - 235 с. : ил. - (Высшее образование). - Прил. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=542473> (дата обращения: 24.09.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-16-101522-3. - Текст : электронный.
3. Научные основы технологии машиностроения : учеб. пособие для вузов по направлению "Конструктор.-технолог. обеспечение машиностр. производств" (уровень бакалавриата и магистратуры) / А. С. Мельников, М. А. Тамаркин, Э. Э. Тищенко, А. И. Азарова ; под ред. А. С. Мельникова. - Изд. 2-е, стер. - Документ reader. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2024. - 418 с. : ил. - Глоссарий. - URL: <https://reader.lanbook.com/book/425003> (дата обращения: 24.09.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-507-50397-1. - Текст : электронный.
4. Сурина, Е. С. Разработка управляющих программ для системы ЧПУ : учеб. пособие / Е. С. Сурина. - Изд 4-е, стер. - Документ Reader. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2025. - 267 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - URL: <https://reader.lanbook.com/book/489419#266> (дата обращения: 24.09.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-507-50938-6 : 0-00. - Текст : электронный.
5. Тимирязев, В. А. Основы технологии машиностроительного производства : учеб. для студентов вузов по направлениям "Конструкт.-технол. обеспечение машиностр. пр-в", "Автоматизация технол. процессов и пр-в" / В. А. Тимирязев, В. П. Вороненко, А. Г. Схиртладзе ; под ред. В. А. Тимирязева. - Документ Reader. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 443 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - URL: <https://reader.lanbook.com/book/210887> (дата обращения: 24.09.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-8114-1150-4. - Текст : электронный.

Дополнительная литература

6. Базров, Б. М. Технология сборки машин : учеб. пособие для вузов по направлению "Конструкт.-технол. обеспеч. машиностроит. пр-в" / Б. М. Базров, О. В. Таратынов, В. В. Клепиков ; [под общ. ред. Б. М. Базрова]. - Москва : Спектр, 2011. - 364 с. : ил., схем. - ISBN 978-5-90427054-4 : 745-80. - Текст : непосредственный.
7. Берлинер, Э. М. САПР технолога машиностроителя : учеб. для вузов / Э. М. Берлинер, О. В. Таратынов. - Документ read. - Москва : ФОРУМ [и др.], 2022. - 335 с. - (Высшее образование). - Прил. - URL: <https://znanium.ru/read?id=399482> (дата обращения: 24.09.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-00091-043-6. - 978-5-16-102736-3. - Текст : электронный.
8. Бондаренко, Е. В. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования : учеб. для вузов по специальности "Автомобили и автомобил. хоз-во",

направления подгот. "Эксплуатация наземного трансп. и трансп. оборудования" / Е. В. Бондаренко, Р. С. Фаскиев. - Москва : Академия, 2011. - 304 с. : табл. - (Высшее профессиональное образование. Транспорт). - Прил. - ISBN 978-5-7695-6001-9 : 412-50. - Текст : непосредственный.

9. Веселов, А. И. Технологическое оборудование, оснастка и основы проектирования упаковочных производств : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. 19.03.02 "Продукты питания из раст. сырья" / А. И. Веселов, И. А. Веселова. - Документ read. - Москва : ИНФРА-М, 2023. - 262 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). - URL: <https://znanium.ru/read?id=438074> (дата обращения: 24.09.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-16-004406-4. - 978-5-16-105040-8. - Текст : электронный.

10. Иванов, В. П. Оборудование автопредприятий : учеб. для вузов по специальности "Техн. эксплуатация автомобилей" / В. П. Иванов, А. В. Крыленко. - Документ read. - Минск [и др.] : Новое знание [и др.], 2014. - 301 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=446107> (дата обращения: 24.09.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-16-100744-0. - Текст : электронный.

11. Кушнер, В. С. Технологические процессы в машиностроении : учеб. для вузов по направлению подгот. "Конструкт.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в" / В. С. Кушнер, А. С. Верещака, А. Г. Схиртладзе. - Москва : Академия, 2011. - 414 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Машиностроение. Бакалавриат). - Прил. - ISBN 978-5-7695-5730-9 : 712-80. - Текст : непосредственный.

12. Поляков, А. Е. Электрические машины, электропривод и системы интеллектуального управления электротехническими комплексами : учеб. пособие для вузов по направлениям подгот. 29.03.02 "Технологии и проектирование текстил. изделий", 15.03.04 "Автоматизация технол. процессов и производств", 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника", 15.03.02 "Технол. машины и оборудование", 09.03.01 "Информатика и вычисл. техника", 09.03.02 "Информ. системы и технологии" / А. Е. Поляков, А. В. Чесноков, Е. М. Филимонова. - Документ read. - Москва : ФОРУМ [и др.], 2023. - 223 с. - URL: <https://znanium.ru/read?id=418556> (дата обращения: 24.09.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-00091-707-7. - 978-5-16-015358-2. - 978-5-16-102979-4. - Текст : электронный.

13. Сысоев, С. К. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов : учеб. пособие для студентов вузов по направлению подгот. "Конструкт.-технол. обеспечение машиностр. пр-в" / С. К. Сысоев, А. С. Сысоев, В. А. Левко. - Изд. 3-е, стер. - Документ Reader. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2022. - 350 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Прил. - URL: <https://reader.lanbook.com/book/201644#1> (дата обращения: 24.09.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-8114-9942-7. - Текст : электронный.

14. Технологические процессы механической и физико-химической обработки в машиностроении : учеб. пособие / В. Ф. Безъязычный, В. Н. Крылов, Ю. К. Чарковский, Е. В. Шилков. - Изд. 4-е, стер. - Документ Reader. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2021. - 432 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/167414/#1> (дата обращения: 24.09.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-8114-2118-3. - Текст : электронный.

15. Технологические регламенты процессов металлообработки и сборки в машиностроении : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. "Конструкт.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в" / А. Г. Схиртладзе, В. П. Борискин, А. И. Пульбере [и др.]. - 3-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2009. - 424 с. : ил., табл. - Прил. - ISBN 978-5-94178-153-9 : 389-00. - Текст : непосредственный.

5.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. – URL : <https://elibrary.ru> (дата обращения: 24.09.2025). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.
2. ГАРАНТ.RU : информ. – правовой портал : сайт / ООО «НПП «ГАРАНТ-СЕРВИС». – Москва, 1990. – URL: <http://www.garant.ru> (дата обращения: 24.09.2025). – Текст : электронный.
3. КонсультантПлюс : справочная правовая система : сайт / ЗАО «КонсультантПлюс». – Москва, 1992. – URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 24.09.2025). – Текст : электронный.
4. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса : сайт / ФГБОУ ВО «ПВГУС». – Тольятти, 2010. – URL : <http://elib.tolgas.ru> (дата обращения: 24.09.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
5. Электронно-библиотечная система Znanium.com : сайт / ООО «ЗНАНИУМ». – Москва, 2011. – URL : <https://znanium.com/> (дата обращения: 01.09.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
6. Электронно-библиотечная система Лань : сайт / ООО «ЭБС ЛАНЬ». – Москва, 2011. – URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения: 24.09.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

5.3. Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства:

№п/п	Наименование	Условия доступа
1	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3	Консультант Плюс	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
4	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)

6. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Занятия лекционного типа. Учебные аудитории для занятий лекционного типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия (презентации по темам лекций), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие данной программе дисциплины.

Лабораторные работы. Для проведения лабораторных работ используется учебная аудитория «Универсальная лаборатория информационного и компьютерного обучения», оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета.

Промежуточная аттестация. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине используются компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и/или учебные аудитории, укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета. Для организации самостоятельной работы обучающихся используются:

- компьютерные классы университета;
- библиотека (медиазал), имеющая места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет.

Электронная информационно-образовательная среда университета (ЭИОС). Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) <http://sdo.tolgas.ru/> из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне ее.

ЭИОС университета обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации образовательной программы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий ЭИОС дополнительно обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательной программы;
- проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

7. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре - 100.

Шкала оценки результатов освоения дисциплины, сформированности результатов обучения

Форма проведения промежуточной аттестации	Шкалы оценки уровня сформированности результатов обучения		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
	Уровневая шкала оценки компетенций	100 балльная шкала, %	100 балльная шкала, %	5-балльная шкала, дифференцированная оценка/балл	недифференцированная оценка
Зачет/Экзамен	допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено
	пороговый	61-85,9	61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
			70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
	повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами (по накопительному рейтингу). Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих

применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует повышенному уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует пороговому уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует допороговому уровню.

Формы текущего контроля успеваемости

Формы текущего контроля	Количество контрольных точек	Количество баллов за 1 контр. точку	Макс. возм. кол-во баллов
Отчет по темам лекционных занятий	5	8	40
Доклад	4	6	24
Отчет по лабораторной работе	6	5	30
Творческий рейтинг (участие в конференциях, олимпиадах и т.п.) Дополнительные баллы за активное изучение дисциплины и др.	1	6	6
Итого по дисциплине			100 баллов

Система оценивания представлена в электронном учебном курсе по дисциплине <http://sdo.tolgaz.ru/>.

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

Темы докладов

1. Современные тенденции в производстве технологического оборудования.
2. Выбор заготовок для деталей технологического оборудования: критерии и методы.
3. Прогрессивные методы механической обработки деталей (высокоскоростное резание, сухое резание).
4. Применение аддитивных технологий (3D-печать) для изготовления оснастки и деталей оборудования.
5. Роль термической обработки в обеспечении надёжности деталей технологического оборудования.
6. Особенности проектирования технологических процессов для мелкосерийного и единичного производства.
7. Методы неразрушающего контроля качества деталей: сравнительный анализ.
8. Обеспечение точности и взаимозаменяемости при сборке узлов оборудования.
9. Гидравлические и пневматические системы в технологическом оборудовании: устройство и диагностика.
10. Автоматизированное проектирование технологических процессов (САПР ТП).

11. Техническая документация при производстве оборудования: состав, требования, оформление.
12. Организация испытаний технологического оборудования на стадиях изготовления и приёмки.
13. Ресурсосберегающие технологии при изготовлении оборудования.
14. Влияние условий эксплуатации на надёжность технологического оборудования.
15. Современные методы упрочнения поверхностей деталей (химико-термическая обработка, лазерное упрочнение).
16. Системы управления качеством при производстве технологического оборудования.
17. Особенности технологии сборочных работ в машиностроении.
18. Экологические аспекты производства технологического оборудования.
19. Роботизация и автоматизация сборочных и испытательных операций.
20. Анализ причин отказов технологического оборудования и пути их предотвращения.

8.2.1. Типовые задания к лабораторным работам

6 семестр

Лабораторная работа № 1. Изучение конструкции типового узла технологического оборудования (на примере редуктора).

Цель: изучить конструкцию и взаимодействие деталей редуктора, определить основные параметры (передаточное число, межосевое расстояние, тип зацепления) по чертежу или схеме.

Задание: по предоставленному чертежу (или схеме) двухступенчатого цилиндрического редуктора: определить количество валов, тип зубчатых колёс, направления вращения; рассчитать общее передаточное отношение по числам зубьев; указать, какие детали являются базовыми, какие требуют особой точности; составить перечень операций сборки узла.

Лабораторная работа № 2. Разработка маршрутного технологического процесса изготовления вала.

Цель: освоить методику выбора заготовки, последовательности операций механической обработки и оборудования для изготовления ступенчатого вала.

Задание: по чертежу вала (с размерами, шероховатостью, материалом): выбрать тип заготовки (прокат, штамповка); определить последовательность операций (токарная, фрезерная, шлифовальная, термообработка); назначить для каждой операции оборудование (станок) и базы; указать, какие поверхности требуют термообработки и почему.

Лабораторная работа № 3. Составление программы индивидуальных испытаний токарно-винторезного станка.

Цель: изучить этапы и методику проведения индивидуальных испытаний простого металлорежущего станка, разработать программу проверок.

Задание: на основе руководства по эксплуатации и нормативных документов (гост на испытания станков) составить программу индивидуальных испытаний токарно-винторезного станка: перечислить проверки на холостом ходу (шпиндель, подачи, смазка), проверки точности (биение, прямолинейность), проверки под нагрузкой (резание); указать критерии оценки и допустимые отклонения.

Лабораторная работа № 4. Анализ неисправностей гидравлической системы по описанию симптомов.

Цель: научиться выявлять вероятные причины неисправностей гидросистемы по характерным признакам (падение давления, нагрев, шум, утечки).

Задание: получить описание симптомов неисправности гидравлического привода (например, «насос работает, но давление не набирается»). По схеме гидросистемы и перечню возможных неисправностей определить наиболее вероятные причины (загрязнение фильтра,

износ насоса, утечка в цилиндре) и предложить порядок диагностики (что проверять в первую очередь). Составить таблицу «симптом - возможная причина - метод проверки».

7 семестр

Лабораторная работа № 5. Расчёт показателей надёжности по статистическим данным об отказах.

Цель: освоить расчёт основных статистических показателей надёжности (средняя наработка на отказ, вероятность безотказной работы, интенсивность отказов) по выборке.

Задание: получить выборку значений наработок до отказа для 10 однотипных элементов (например, подшипников). Рассчитать среднюю наработку на отказ, частоту отказов на интервалы, построить гистограмму. Построить эмпирическую функцию вероятности безотказной работы и определить её значение для заданной наработки. Сделать вывод о периоде эксплуатации (приработка, нормальная работа, износ).

Лабораторная работа № 6. Изучение методов неразрушающего контроля качества деталей.

Цель: ознакомиться с основными методами неразрушающего контроля (магнитопорошковый, ультразвуковой, капиллярный, вихретоковый) и областями их применения.

Задание: по плакатам и описаниям методов НК заполнить таблицу: для каждого метода указать выявляемые дефекты (поверхностные трещины, внутренние поры, расслоения), принцип действия, оборудование, область применения (заготовки, сварные швы, детали после термообработки). Для заданной детали (например, коленчатый вал) выбрать наиболее подходящий метод контроля и обосновать выбор.

Лабораторная работа № 7. Оформление акта индивидуальных испытаний оборудования.

Цель: научиться заполнять акт индивидуальных испытаний по результатам проверок, используя образец и нормативные требования.

Задание: получить протоколы измерений и перечень выполненных проверок для учебного станка (исходные данные предоставляются). На основе этих данных заполнить бланк акта индивидуальных испытаний: указать наименование оборудования, дату, состав комиссии, перечень проверок с результатами (соответствует/не соответствует), подписи. Если есть отклонения, сформулировать замечания и предложить мероприятия по устранению.

Лабораторная работа № 8. Разработка программы комплексного опробования обрабатывающего центра с чпу.

Цель: освоить этапы планирования комплексного опробования сложного оборудования, включая проверку взаимодействия систем и тестовые обработки.

Задание: на основе описания обрабатывающего центра (состав: механическая часть, гидравлика, система чпу, инструментальный магазин, система охлаждения) разработать программу комплексного опробования: разделить на этапы (проверка холостых перемещений, проверка автоматической смены инструмента, обработка тестовой детали, проверка точности позиционирования). Для каждого этапа указать контролируемые параметры и нормативы. Составить перечень документов, оформляемых после завершения опробования (акт, протоколы, паспорт).

8.3. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: зачет/экзамен (по результатам накопительного рейтинга или в форме компьютерного тестирования).

Устно-письменная форма по экзаменационным билетам предполагается, как правило, для сдачи академической задолженности.

Перечень вопросов для подготовки к зачету 6 семестр

№	Содержание вопроса
ПК-1. Способен проводить индивидуальные испытания и комплексное опробование простого технологического оборудования в соответствии с установленными регламентами	
1.	Что является целью индивидуальных испытаний простого технологического оборудования? А) Проверка работоспособности после монтажа и наладки Б) Оценка производительности в составе линии В) Определение стоимости оборудования Г) Подбор персонала для обслуживания
2.	Каким документом устанавливается порядок проведения индивидуальных испытаний? А) Техническим заданием на проектирование Б) Программой испытаний В) Паспортом оборудования Г) Инструкцией по охране труда
3.	Какой вид проверки выполняется на холостом ходу при испытаниях? А) Проверка точности обработки Б) Проверка работы механизмов без нагрузки В) Проверка нагрева под нагрузкой Г) Проверка производительности
4.	Что фиксируется в акте индивидуальных испытаний? А) Результаты проверок и заключение о готовности Б) Только перечень проведенных операций В) Список членов комиссии Г) Смета затрат на испытания
5.	Кто утверждает программу индивидуальных испытаний? А) Главный инженер предприятия Б) Заказчик В) Руководитель пусконаладочной бригады Г) Технический директор
6.	Какое оборудование считается простым? А) Токарно-винторезный станок Б) Обрабатывающий центр с ЧПУ В) Гибкая производственная система Г) Промышленный робот
7.	Какой параметр контролируется при проверке точности станка на холостом ходу? А) Вибрация шпинделя Б) Расход электроэнергии В) Уровень масла Г) Температура окружающего воздуха
8.	Какая документация оформляется по результатам индивидуальных испытаний? А) Акт приемочной комиссии Б) Протокол измерений и акт индивидуальных испытаний В) Товарная накладная Г) Гарантийный талон
9.	Что такое «комплексное опробование» простого оборудования? А) Испытания в составе технологической линии с проверкой взаимодействия Б) Испытания только на холостом ходу

	В) Испытания после капитального ремонта Г) Проверка только электрической части
10.	Какие требования предъявляются к пусконаладочной бригаде при испытаниях? А) Наличие квалификационных аттестатов и допусков Б) Знание иностранных языков В) Наличие водительских прав Г) Стаж работы не менее 10 лет
11.	Что проверяется при опробовании гидравлической системы станка? А) Давление и герметичность Б) Напряжение питания В) Частота вращения шпинделя Г) Уровень шума
12.	Какой вид испытаний проводится перед комплексным опробованием? А) Индивидуальные испытания Б) Эксплуатационные испытания В) Приёмочные испытания Г) Сертификационные испытания
13.	Каков срок действия акта индивидуальных испытаний? А) Не ограничен Б) До передачи в эксплуатацию В) 1 год Г) 6 месяцев
14.	Что такое «холостой ход» оборудования? А) Работа без подачи заготовок и инструмента Б) Работа с максимальной нагрузкой В) Работа с пониженной скоростью Г) Работа в аварийном режиме
15.	Какой документ определяет периодичность проверок при индивидуальных испытаниях? А) Программа испытаний Б) Инструкция по эксплуатации В) Технический паспорт Г) График ППР
16.	Кто подписывает акт индивидуальных испытаний? А) Члены приёмочной комиссии Б) Только заказчик В) Только изготовитель Г) Главный бухгалтер
17.	Какое требование предъявляется к освещению рабочих мест при испытаниях? А) По нормам для данного вида работ Б) Не менее 100 лк В) Не менее 50 лк Г) Естественное освещение
18.	Что такое «наладка» оборудования? А) Настройка механизмов для обеспечения заданных параметров Б) Установка оборудования на фундамент В) Окраска оборудования Г) Замена изношенных деталей
19.	Какая операция входит в комплексное опробование? А) Проверка работы под нагрузкой Б) Только визуальный осмотр В) Проверка только электрики Г) Проверка только смазки
20.	Что является основанием для передачи простого оборудования в промышленную эксплуатацию? А) Акт индивидуальных испытаний и акт комплексного опробования Б) Только паспорт оборудования В) Гарантийное письмо заказчика Г) Решение профсоюза
21.	Перечислите основные этапы индивидуальных испытаний простого технологического оборудования.

22.	Какие проверки выполняются на холостом ходу станка?
23.	Как оформляется акт индивидуальных испытаний и какие разделы он содержит?
24.	Какие требования предъявляются к пусконаладочному персоналу?
25.	Что такое комплексное опробование и в чём его отличие от индивидуальных испытаний?
26.	Какие документы входят в программу испытаний оборудования?
27.	Как проводится проверка гидравлической системы при индивидуальных испытаниях?
28.	Какие параметры контролируются при проверке точности станка?
29.	Как организуется работа приёмной комиссии?
30.	Какие меры безопасности должны соблюдаться при испытаниях?
31.	Что такое «наладка» и чем она отличается от «регуливки»?
32.	Какие виды испытаний проводятся после монтажа оборудования?
33.	Как фиксируются выявленные дефекты в процессе испытаний?
34.	Каков порядок устранения замечаний по результатам испытаний?
35.	Что входит в подготовку оборудования к индивидуальным испытаниям?
36.	Как проверяется система смазки при опробовании?
37.	Какие сроки установлены для проведения индивидуальных испытаний?
38.	Как оценивается готовность оборудования к сдаче в эксплуатацию?
39.	Какие документы передаются заказчику вместе с оборудованием?
40.	Какова ответственность сторон при выявлении скрытых дефектов после подписания акта?
ПК-2.	
Способен проводить индивидуальные испытания и комплексное опробование сложного технологического оборудования механосборочного производства в соответствии с ресурсосберегающими технологиями технологического оборудования механосборочного производства	
41.	Что относится к сложному технологическому оборудованию? А) Многоцелевой обрабатывающий центр с ЧПУ Б) Токарный станок с ручным управлением В) Сверлильный станок Г) Пресс механический
42.	Какая особенность ресурсосберегающих технологий учитывается при испытаниях сложного оборудования? А) Снижение энергопотребления и отходов Б) Увеличение скорости обработки В) Повышение точности Г) Увеличение массы оборудования
43.	Какой этап предшествует комплексному опробованию сложного оборудования? А) Индивидуальные испытания всех подсистем Б) Окраска оборудования В) Подписание договора поставки Г) Обучение персонала
44.	Какие системы диагностируются при опробовании сложного оборудования? А) Гидравлические, пневматические, электрические, системы управления Б) Только механические В) Только электронные Г) Только гидравлика
45.	Что такое «ресурсосберегающая наладка»? А) Настройка оборудования для работы в экономичных режимах Б) Использование дешёвых материалов В) Сокращение времени работы Г) Увеличение числа обслуживающего персонала
46.	Какие параметры контролируются при испытаниях системы ЧПУ? А) Точность позиционирования, отработка кадров программы Б) Уровень масла В) Температура помещения Г) Цвет индикаторов
47.	Какой документ регламентирует комплексное опробование сложного оборудования?

	А) Программа комплексного опробования Б) Паспорт оборудования В) Инструкция по охране труда Г) Технический паспорт завода-изготовителя
48.	Что такое «тестовая деталь» при опробовании? А) Деталь, обрабатываемая для проверки точности и качества Б) Деталь, поставляемая заказчиком В) Деталь для демонстрации Г) Деталь-образец для сертификации
49.	Какие показатели оцениваются при комплексном опробовании? А) Производительность, точность, надёжность, энергоэффективность Б) Только производительность В) Только внешний вид Г) Только стоимость
50.	Кто входит в состав приёмочной комиссии при сдаче сложного оборудования? А) Представители заказчика, изготовителя, монтажной организации, технадзора Б) Только заказчик В) Только изготовитель Г) Только монтажная организация
51.	Какой метод проверки применяется для оценки точности позиционирования осей? А) Лазерный интерферометр Б) Визуальный осмотр В) Измерение штангенциркулем Г) Проверка на ощупь
52.	Что такое «ресурсосбережение» при испытаниях? А) Минимизация затрат материалов, энергии и времени Б) Максимальное использование импортных деталей В) Увеличение числа испытаний Г) Проведение испытаний без нагрузки
53.	Какие задачи решаются при наладке сложного оборудования? А) Согласование работы всех систем, настройка параметров, проверка циклов Б) Только механическая регулировка В) Только электрическая настройка Г) Только смазка
54.	Какие риски учитываются при внедрении ресурсосберегающих технологий? А) Снижение производительности, увеличение износа Б) Отсутствие рисков В) Только финансовые риски Г) Только экологические риски
55.	Какой документ является основанием для подписания акта комплексного опробования? А) Протоколы всех испытаний и отсутствие замечаний Б) Только устное соглашение В) Гарантийное письмо Г) Счёт-фактура
56.	В чём заключается особенность гидравлических систем сложного оборудования? А) Высокое давление и сложность регулировки Б) Простота конструкции В) Отсутствие уплотнений Г) Низкая стоимость
57.	Как проверяется работоспособность инструментального магазина в обрабатывающем центре? А) Автоматической сменой инструмента по программе Б) Вручную В) Визуально Г) По звуку
58.	Что такое «ресурсный эксперимент» при испытаниях? А) Проверка работы в режиме, близком к эксплуатационному, в течение длительного времени Б) Кратковременная проверка В) Проверка только на холостом ходу Г) Проверка только документации

59.	Какие требования к энергопотреблению предъявляются к сложному оборудованию? А) Соответствие паспортным данным и классу энергоэффективности Б) Максимальное потребление В) Любое потребление Г) Только минимальное
60.	Каков порядок передачи сложного оборудования в эксплуатацию после опробования? А) Подписание акта комплексного опробования и оформление гарантии Б) Только устное уведомление В) Отправка письма Г) Передача по электронной почте
61.	Перечислите основные виды сложного технологического оборудования механосборочного производства.
62.	Какие ресурсосберегающие технологии применяются при испытаниях сложного оборудования?
63.	Опишите этапы комплексного опробования обрабатывающего центра с ЧПУ.
64.	Какие параметры контролируются при проверке системы ЧПУ?
65.	Что такое «тестовая деталь» и для чего она используется?
66.	Как организуется работа приёмочной комиссии при сдаче сложного оборудования?
67.	Какие методы диагностики применяются для оценки состояния гидравлических и пневматических систем?
68.	В чём отличие наладки сложного оборудования от наладки простого?
69.	Как проводится проверка точности позиционирования на сложном оборудовании?
70.	Какие документы оформляются по результатам комплексного опробования?
71.	Какие факторы влияют на энергоэффективность сложного оборудования?
72.	Как осуществляется контроль за соблюдением ресурсосберегающих режимов в процессе испытаний?
73.	Какие риски связаны с внедрением высокоточного оборудования?
74.	Что такое «автономная проверка» подсистем и зачем она нужна?
75.	Как выполняется программирование испытательных циклов на оборудовании с ЧПУ?
76.	Какие меры предосторожности требуются при работе с высоковольтными системами?
77.	Как оценивается вибрация и тепловое состояние шпинделя?
78.	Какие критерии используются для принятия решения о готовности оборудования к промышленной эксплуатации?
79.	Как обеспечивается надёжность сложного оборудования на этапе испытаний?
80.	Каковы типичные неисправности, выявляемые при комплексном опробовании, и методы их устранения?

**Перечень вопросов для подготовки к экзамену
7 семестр**

№	Содержание вопроса
ПК-1. Способен проводить индивидуальные испытания и комплексное опробование простого технологического оборудования в соответствии с установленными регламентами	
1.	Какой документ определяет последовательность операций при индивидуальных испытаниях простого станка? А) Технологическая карта испытаний Б) Паспорт оборудования В) Инструкция по охране труда Г) Календарный план цеха
2.	Какая проверка выполняется в первую очередь перед включением станка на холостом ходу? А) Проверка уровня масла в картерах Б) Проверка точности обработки В) Проверка производительности Г) Проверка системы ЧПУ

3.	Что фиксируется в журнале испытаний оборудования? А) Дата, время, параметры работы, подписи операторов Б) Только дата В) Только фамилии испытателей Г) Результаты только финальных измерений
4.	Для чего служит пробная обработка детали при индивидуальных испытаниях? А) Для проверки точности размеров и шероховатости Б) Для проверки нагрева двигателя В) Для проверки уровня шума Г) Для проверки системы смазки
5.	Какая величина допускается при измерении биения шпинделя на холостом ходу? А) Устанавливается паспортом станка и программой испытаний Б) Не более 0,1 мм В) Не более 0,5 мм Г) Любая, если станок работает
6.	Кто составляет программу индивидуальных испытаний для простого оборудования? А) Разработчик (изготовитель) или пусконаладочная организация Б) Заказчик В) Монтажная организация Г) Служба охраны труда
7.	Какая документация является обязательным приложением к акту индивидуальных испытаний? А) Протоколы измерений и проверок Б) Только список членов комиссии В) Договор поставки Г) Счёт-фактура
8.	Как часто проводятся индивидуальные испытания для одного экземпляра оборудования? А) После монтажа и наладки, перед сдачей в эксплуатацию Б) Ежегодно В) Каждый месяц Г) Только при капитальном ремонте
9.	Что проверяется при опробовании системы охлаждения станка? А) Наличие и давление охлаждающей жидкости, работа насоса Б) Только уровень жидкости В) Только температура жидкости Г) Только чистота фильтров
10.	Каким образом фиксируется несоответствие параметров испытаний? А) Записью в акте с указанием причин и предложений Б) Устным сообщением В) Отказом от подписания акта Г) Прекращением испытаний
11.	Какое требование предъявляется к рабочему месту при испытаниях? А) Отсутствие посторонних предметов, хорошее освещение, наличие ограждений Б) Только наличие инструмента В) Только наличие инструкции Г) Только наличие огнетушителя
12.	Каким должно быть давление в гидросистеме станка при индивидуальных испытаниях? А) Соответствовать паспортным данным и регулировочным таблицам Б) Максимально возможным В) Минимально возможным Г) Определяемому на глаз
13.	Что означает «опробование под нагрузкой»? А) Работа с резанием или приложением рабочего усилия Б) Работа без заготовки

	В) Работа только на холостом ходу Г) Работа без подачи
14.	Кто несёт ответственность за безопасность при проведении испытаний? А) Руководитель работ Б) Каждый испытатель самостоятельно В) Главный инженер Г) Заказчик
15.	Какой документ является основанием для оплаты пусконаладочных работ? А) Акт выполненных работ по испытаниям Б) Товарная накладная В) Счёт-фактура Г) Договор
16.	Какие недостатки оборудования могут быть выявлены при вибрационных испытаниях? А) Неуравновешенность вращающихся частей, ослабление креплений Б) Только дефекты окраски В) Только ошибки в программе Г) Только утечки масла
17.	Какая операция завершает индивидуальные испытания? А) Оформление акта и подписание комиссией Б) Демонтаж оборудования В) Замена масла Г) Обучение оператора
18.	Какой прибор используется для проверки температуры подшипников при испытаниях? А) Пирометр или контактный термометр Б) Манометр В) Тахометр Г) Люксметр
19.	Что такое «предельные отклонения» при испытаниях? А) Максимальные и минимальные допустимые значения параметров Б) Отклонения, не влияющие на работу В) Любые отклонения Г) Отклонения, не фиксируемые в протоколе
20.	Могут ли индивидуальные испытания быть сокращены по времени? А) Нет, они должны проводиться по полной программе Б) Да, по согласованию с заказчиком В) Да, если оборудование простое Г) Да, если есть опыт предыдущих испытаний
21.	Какие подготовительные работы выполняются перед началом индивидуальных испытаний простого оборудования?
22.	Как проводится визуальный осмотр оборудования перед опробованием?
23.	По каким критериям оценивается работа оборудования на холостом ходу?
24.	Что включает проверка системы смазки на этапе индивидуальных испытаний?
25.	Как оформляется обнаружение дефекта в процессе испытаний?
26.	Какие требования предъявляются к освещению и вентиляции на посту испытаний?
27.	Какие меры безопасности должны быть соблюдены при работе с вращающимися частями?
28.	Что такое «регулировка» в процессе испытаний и для чего она нужна?
29.	Какой инструмент используется для измерения зазоров в направляющих?
30.	Как оценивается шум и вибрация станка при испытаниях?
31.	Какие данные заносятся в паспорт оборудования по результатам испытаний?
32.	Каков порядок действий при аварийной остановке во время испытаний?
33.	Как проверяется электрическая безопасность оборудования?
34.	Что такое «приёмочные испытания» и чем они отличаются от «индивидуальных»?
35.	Какие требования к квалификации испытательного персонала?

36.	Как организуется хранение протоколов испытаний?
37.	Какие виды измерений проводятся при проверке геометрической точности?
38.	Что такое «калибровка» измерительных приборов, используемых при испытаниях?
39.	Какие факторы могут повлиять на достоверность результатов испытаний?
40.	Как оформляется передача оборудования от монтажной организации к заказчику?
ПК-2. Способен проводить индивидуальные испытания и комплексное опробование сложного технологического оборудования механосборочного производства в соответствии с ресурсосберегающими технологиями технологического оборудования механосборочного производства	
41.	Что характерно для комплексного опробования сложного оборудования с ЧПУ? А) Проверка всех программных режимов, включая аварийные Б) Только проверка механики В) Только проверка электропитания Г) Только проверка охлаждения
42.	Каким образом обеспечивается ресурсосбережение при испытаниях сложного оборудования? А) Оптимизацией режимов работы, снижением холостых ходов Б) Увеличением скорости обработки В) Использованием более дорогих материалов Г) Увеличением числа испытаний
43.	Что проверяется в системе ЧПУ при комплексном опробовании? А) Отработка циклов, точность позиционирования, обработка ошибок Б) Только наличие питания В) Только работа монитора Г) Только клавиатура
44.	Какой метод контроля позволяет оценить состояние гидравлического привода без разборки? А) Измерение давления, температуры, вибрации Б) Визуальный осмотр В) Только измерение уровня масла Г) Только проверка шлангов
45.	Для чего выполняется обработка тестовой детали при комплексном опробовании? А) Для проверки точности, качества поверхности и производительности Б) Для демонстрации заказчику В) Для настройки скорости подачи Г) Для проверки системы смазки
46.	Какой документ регламентирует сроки проведения комплексного опробования? А) Календарный план, согласованный с заказчиком и изготовителем Б) Только устная договорённость В) Паспорт оборудования Г) Инструкция по охране труда
47.	Какие параметры контролируются при наладке гидравлической системы сложного станка? А) Рабочее давление, температура, чистота масла, герметичность Б) Только давление В) Только температура Г) Только уровень масла
48.	Что такое «автономная проверка» подсистем сложного оборудования? А) Проверка каждой подсистемы отдельно перед общим запуском Б) Проверка только электрики В) Проверка только механики Г) Проверка только ЧПУ
49.	Какие показатели энергоэффективности могут оцениваться при комплексном опробовании?

	А) Расход электроэнергии на единицу продукции, КПД Б) Только масса оборудования В) Только габариты Г) Только цена
50.	Кто утверждает акт комплексного опробования сложного оборудования? А) Руководитель приёмочной комиссии Б) Директор завода-изготовителя В) Главный механик заказчика Г) Представитель Ростехнадзора
51.	Какие риски необходимо учитывать при внедрении ресурсосберегающих технологий? А) Снижение производительности при неоптимальной настройке Б) Увеличение стоимости оборудования В) Сложность освоения персоналом Г) Все перечисленные
52.	Как проводится проверка точности позиционирования осей на станках с ЧПУ? А) С помощью лазерного интерферометра или измерительной головки Б) Визуально по индикаторам В) По шкале линейки Г) По звуку
53.	Что входит в понятие «комплексное опробование» сложного оборудования? А) Проверка работы всех агрегатов в реальных условиях производства Б) Проверка только программы В) Проверка только нагрева Г) Проверка только вибрации
54.	Какие средства измерений используются для диагностики электронных систем сложного оборудования? А) Осциллографы, логические анализаторы, сканеры ошибок Б) Только мультиметры В) Только термометры Г) Только манометры
55.	Каков порядок устранения замечаний, выявленных при комплексном опробовании? А) Составляется ведомость дефектов, после устранения проводится повторное опробование Б) Замечания игнорируются В) Оборудование возвращается на завод Г) Замечания фиксируются, но не устраняются
56.	Какое требование предъявляется к документации, передаваемой вместе со сложным оборудованием? А) Полный комплект эксплуатационной документации, протоколов испытаний, сертификатов Б) Только паспорт В) Только чертежи Г) Только инструкция по охране труда
57.	Что такое «ресурсные испытания» сложного оборудования? А) Длительная работа в циклическом режиме для оценки надёжности и износа Б) Испытания только на холостом ходу В) Испытания только при низкой нагрузке Г) Испытания только при высокой нагрузке
58.	Как обеспечивается безопасность при работе с высоковольтными системами сложного оборудования? А) Использование блокировок, заземления, диэлектрических средств защиты Б) Только наличие огнетушителя В) Только вывешивание плакатов Г) Только обучение персонала

59.	Какие неисправности могут быть выявлены при анализе вибрации сложного оборудования? А) Дисбаланс ротора, несоосность, износ подшипников Б) Только ошибки программы В) Только загрязнение масла Г) Только перегрев
60.	Какие результаты испытаний являются основанием для подписания акта приёмочной комиссии? А) Соответствие всех параметров требованиям технической документации Б) Отсутствие письменных замечаний В) Успешная обработка тестовой детали Г) Положительное заключение экспертизы промышленной безопасности
61.	Опишите этапы наладки гидравлической системы сложного оборудования.
62.	Какие особенности программного обеспечения учитываются при комплексном опробовании?
63.	Как организовано взаимодействие между подсистемами в сложном оборудовании и как это проверяется?
64.	Что такое «цифровой двойник» и может ли он использоваться при испытаниях?
65.	Какие методы вибродиагностики применяются при испытаниях сложного оборудования?
66.	Как проводится калибровка датчиков обратной связи в системах ЧПУ?
67.	Какие энергосберегающие режимы могут быть реализованы на сложном оборудовании?
68.	Как осуществляется контроль за соблюдением технологической дисциплины в процессе испытаний?
69.	Какие меры принимаются при обнаружении недопустимых отклонений в работе?
70.	Как документируется процесс комплексного опробования (помимо акта)?
71.	Какие виды испытаний проводятся для проверки надёжности в различных условиях эксплуатации?
72.	Что такое «автоматический режим» испытаний и в чём его преимущества?
73.	Как проводится анализ отработанных масел для оценки состояния гидравлики?
74.	Какие требования к чистоте помещений при проведении испытаний высокоточного оборудования?
75.	Как проверяется аварийная защита сложного оборудования?
76.	Какова роль метрологического обеспечения при проведении испытаний?
77.	Какие данные о работе оборудования записываются в контроллеры для последующего анализа?
78.	Как осуществляется приёмка сложного оборудования после гарантийного ремонта?
79.	Какие виды неразрушающего контроля применяются для проверки сварных соединений в металлоконструкциях?
80.	Как оценивается экологическая безопасность испытаний сложного оборудования (шум, выбросы)?