

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.01
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технологическое оборудование гибких автоматизированных производств

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

направленность (профиль)

Интеллектуальные производственные системы и автоматизированные
технологии

Форма обучения: очная

Год набора: 2023

Общая трудоемкость: 3 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	6	Итого
Форма контроля	экзамен,	
Вид занятий		
Лекции	16	16
Лабораторные	8	8
Практические	8	8
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	32,35	32,35
Самостоятельная работа	40	40
Контроль	35,65	35,65
Итого	108	108

Рабочую программу составил(и):

Зав. кафедрой ОТМП к.т.н., доцент Логинов Н.Ю.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2028 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Оборудование и технологии машиностроительного производства»

(протокол заседания № 1 от «31» августа 2022 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – дать студентам комплекс знаний, умений и навыков, который позволит им в производственных условиях руководить работами по настройке, наладке, эксплуатации и ремонту оборудования автоматизированных производств, а также осуществлять выбор оборудования при разработке автоматизированных технологических процессов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Механика. Теоретическая механика», «Механика. Теория машин и механизмов», «Механика. Детали машин и основы конструирования», «Основы технологии машиностроения», «Теория резания материалов», «Инструментальное обеспечение автоматизированного производства».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Проектирование автоматизированных производств», «Оснастка автоматизированного машиностроительного производства», Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-4. Способен анализировать результаты отработки на рабочем месте управляющих программ для простых операций обработки заготовок на станках с ЧПУ	ПК-4.1. Осуществляет проверку и корректировку с применением САМ-систем и систем виртуальной верификации управляющих программ для простых операций обработки заготовок на станках с ЧПУ	Знать: - методы формирования поверхностей на металлорежущих станках; - принципы формирования управляющих программ для операций обработки заготовок на станках с ЧПУ;
	ПК-4.2. Осуществляет определение с применением САМ-систем и систем виртуальной верификации управляющих программ норм времени для простых операций обработки заготовок на станках с ЧПУ	- принципы устройства, компоновки, кинематики и настройки, а также технологические возможности автоматизированного оборудования;
	ПК-4.3. Осуществляет отладку с применением САМ-систем	- принципы работы с САМ-системами и системами виртуальной верификации управляющих программ Уметь: - выбирать технологическое оборудование для производственных процессов

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	управляющих программ для простых операций обработки заготовок на станках с ЧПУ	<p>обработки;</p> <ul style="list-style-type: none"> - настраивать и налаживать работу автоматизированного машиностроительного оборудования под определенную обработку; - применять САМ-системы и системы виртуальной верификации управляющих программ при подготовке производства <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками по выбору автоматизированного машиностроительного оборудования различного вида обработки заготовки; - навыками настройки и наладки автоматизированного машиностроительного оборудования для определенных условий обработки; - навыками использования САМ-систем систем виртуальной верификации управляющих программ для разработки управляющих программ обработки заготовок на станках с ЧПУ

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1. Токарные, расточные и шлифовальные станки с ЧПУ	Лек, Ср	Общие понятия. Станкостроение. ТЭХ станков. Классификация металлорежущих станков. Характеристики станков. Токарные станки с ЧПУ. Расточные станки с ЧПУ. Шлифовальные станки с ЧПУ.	7	4/20		-	Устный опрос.
	Лаб	Лабораторная работа №1. Изучение конструкции и осуществление наладки процесса обработки на токарном станке с ЧПУ.	7	4	15		Отчет о выполнении лабораторной работы №1
	Лаб	Лабораторная работа №2. Расчет координат опорных точек при подготовке управляющей программы обработки заготовки на фрезерном станке с ЧПУ	7	4	15		Отчет о выполнении лабораторной работы №2
Модуль 2. Станки с ЧПУ физико-химических методов обработки. Зобообрабатывающие и фрезерные станки с ЧПУ	Лек, Ср	Станки с ЧПУ физико-химических методов обработки (электроэрозионные станки, лазеры, электрохимические станки с ЧПУ). Зобообрабатывающие и фрезерные станки с ЧПУ	7	6/20		-	Устный опрос.
	Лаб	Лабораторная работа №3. Изучение конструкции и осуществление наладки процесса обработки на фрезерном станке с ЧПУ	7	4	15		Отчет о выполнении лабораторной работы №3
	Лаб	Лабораторная работа №4. Проверка на точность и паспортизация	7	4	15		Отчет о выполнении

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		токарного станка с ЧПУ 16Б16Т1С1					лабораторной работы №4
	Пр	Практическая работа №1. Проектирование кулачка для револьверного суппорта токарного автомата 1Б140			10		Отчеты о выполнении практической работы №1
	Пр	Практическая работа №2. Описание устройства и принципов работы основных узлов токарного станка с ЧПУ модели 16Б16Т1С1			10		Отчеты о выполнении практической работы №2
Модуль 3. Многоцелевые станки с ЧПУ и роботизированные системы в автоматических линиях	Лек, Ср	Агрегатные и многоцелевые станки с ЧПУ. Инструментальные системы для станков с ЧПУ. Применение роботизированных систем в автоматических линиях.	7	8/30		-	Устный опрос.
	Пр	Практическая работа №3. Описание устройства и принципов работы основных узлов токарного станка с ЧПУ		6	10		Отчеты о выполнении практической работы №3
Модуль 4. Разработка управляющих программ станков с ЧПУ	Лек, Ср	Разработка управляющих программ станков с ЧПУ при помощи G-кодов. Использование САМ-пакетов для автоматизированной разработки управляющих программ станков с ЧПУ	7	6/20	-	-	Устный опрос.
	Псщ	Посещаемость			10		
	ПА			0,35	-	-	
	Контроль			36,65	-	-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	ИТ	Итоговое тестирование через ЦТ		2	100		
Итого:					16/8/8/108	-	

Схема расчета итогового балла

Наименование учебных мероприятий	Типы учебных мероприятий	Количество баллов	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Лабораторные работы 1–4	Лабораторная работа	15	Допускаются все	15-13 балла – задание выполнено без замечаний, отчет предоставлен на данном занятии; 12-8 баллов – задание выполнено с незначительной помощью преподавателя, отчет предоставлен на данном занятии; 7-1 балл – задание выполнено с незначительными замечаниями и/или отчет представлен после окончания занятия; 0 баллов – задание не выполнено или выполнено с фундаментальными ошибками
Практические работы 1-3	Лабораторная работа	10	Допускаются все	10-8 баллов – задание выполнено без замечаний, отчет предоставлен на данном занятии; 7-4 балла – задание выполнено с незначительной помощью преподавателя, отчет предоставлен на данном занятии; 3-1 балл – задание выполнено с незначительными замечаниями и/или отчет представлен после окончания занятия; 0 баллов – задание не выполнено или выполнено с фундаментальными ошибками или отчет представлен в конце семестра
Итоговый тест	Итоговый тест через ОТ	100		
Пересдача зачета преподавателю	Пересдача	20	Студенты, не набравшие 54 баллов по накопительному рейтингу	
Схема расчета итоговой оценки:		Текущий рейтинг (все занятия) + Результат итогового теста и все делится на 2		

5. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины используется технология традиционного обучения (лекционные занятия, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа).

6. Методические указания по освоению дисциплины

Для получения положительной оценки по дисциплине необходимо выполнить четыре лабораторные работы и три практические работы, предусмотренные программой, защитить их преподавателю, а также изучить лекционный материал и материал для самостоятельной работы.

Допуском на экзамен является успешная защита четырех лабораторных работ и трех практических работ.

В итоге на экзамене, проходящем по билетам, необходимо получить положительную оценку.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
6	ПК-4	Отчеты о выполнении лабораторных работ №1-4 Отчеты о выполнении практических работ №1-3 Вопросы к экзамену №1-50

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Лабораторная работа №1. Изучение конструкции и осуществление наладки процесса обработки на токарном станке с ЧПУ.

(наименование оценочного средства)

7.2.2. Лабораторная работа №2. Расчет координат опорных точек при подготовке управляющей программы обработке заготовки на фрезерном станке с ЧПУ

(наименование оценочного средства)

7.2.3. Лабораторная работа №3. Изучение конструкции и осуществление наладки процесса обработки на фрезерном станке с ЧПУ.

(наименование оценочного средства)

7.2.4. Лабораторная работа №4. Проверка на точность и паспортизация токарного станка с ЧПУ 16Б16Т1С1.

(наименование оценочного средства)

7.2.5. Практическая работа №1. Проектирование кулачка для револьверного суппорта токарного автомата 1Б140.

(наименование оценочного средства)

7.2.6. Практическая работа №2. Описание устройства и принципов работы основных узлов токарного станка с ЧПУ модели 16Б16Т1С1.

(наименование оценочного средства)

7.2.7. Практическая работа №3. Описание устройства и принципов работы основных узлов токарного станка с ЧПУ

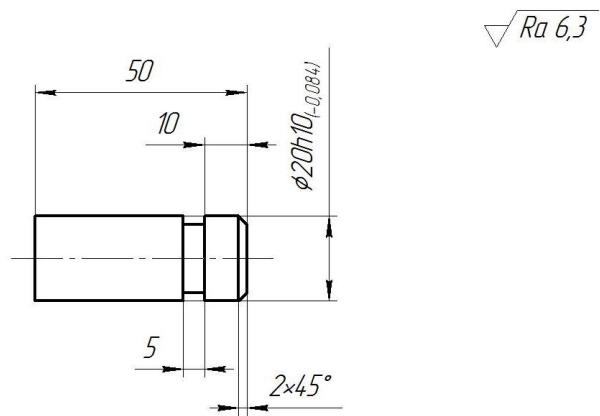
(наименование оценочного средства)

Типовой(ые) пример(ы) задания(ий)

Типовые примеры заданий для лабораторной работы №1.

Выполнить наладку станка 16Б16Т1 на обработку детали. Подобрать станочное приспособление и режущий инструмент. Оформить карту наладки.

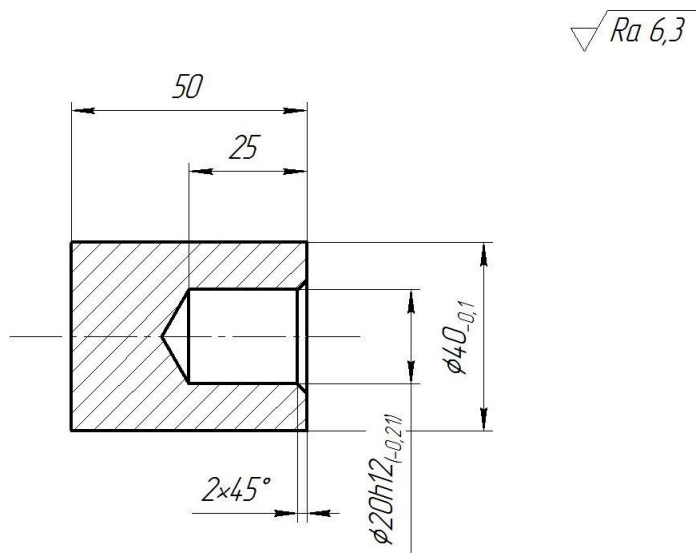
Вариант №1.



Неуказанные предельные отклонения размеров по $\pm IT14/2$.

Материал заготовки – Сталь 20.

Вариант №2.

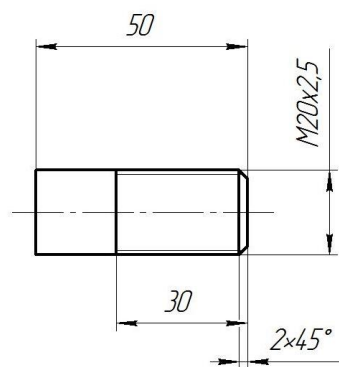


Неуказанные предельные отклонения размеров по $\pm IT14/2$.

Материал заготовки – Сталь 20.

Вариант №3.

$\sqrt{Ra\ 6,3}$

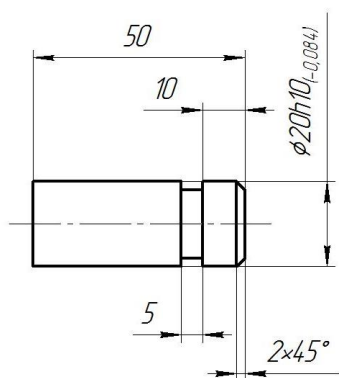


Неуказанные предельные отклонения размеров по $\pm IT14/2$.

Материал заготовки – Сталь 20.

Вариант №4.

$\sqrt{Ra\ 6,3}$

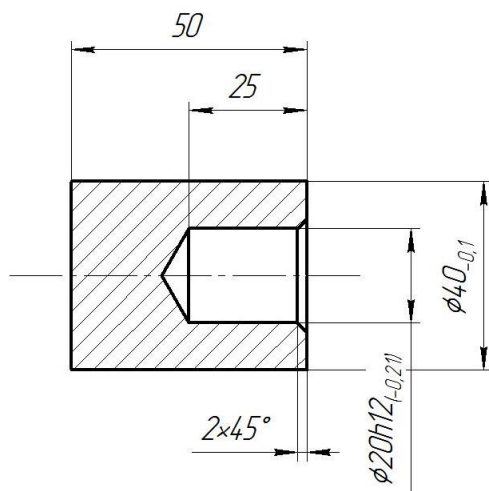


Неуказанные предельные отклонения размеров по $\pm IT14/2$.

Материал заготовки – Д16.

Вариант №5.

$\sqrt{Ra\ 6,3}$



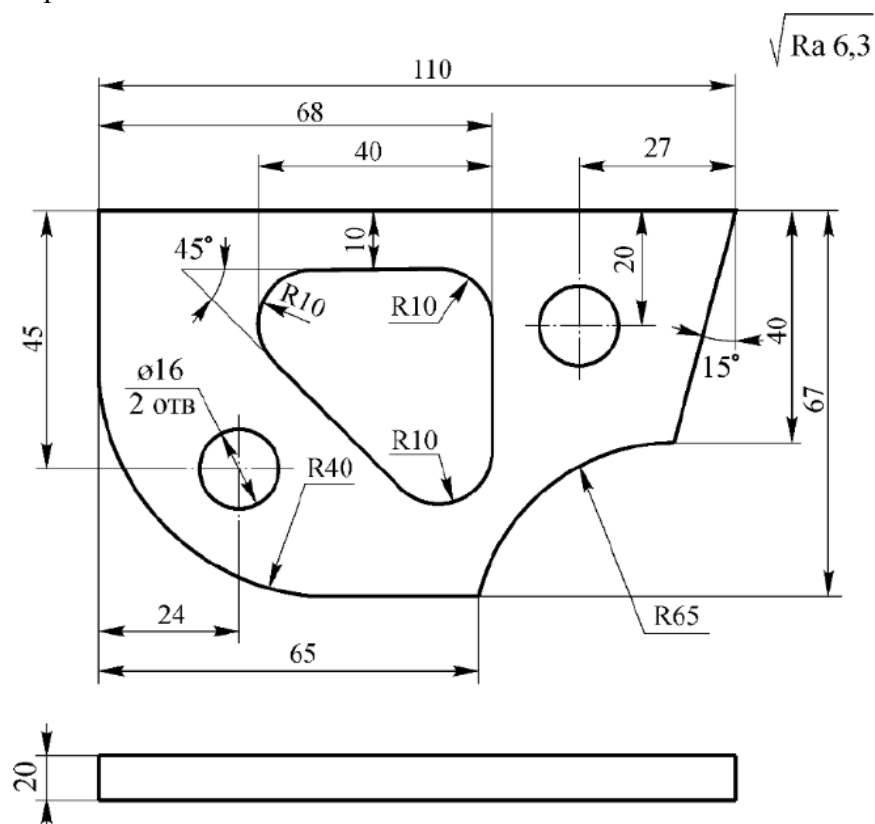
Неуказанные предельные отклонения размеров по $\pm IT14/2$.

Материал заготовки – КЧ45-7.

Типовые примеры заданий для лабораторной работы №2.

Рассчитать координаты опорных точек для составления управляющей программы для фрезерного станка с ЧПУ.

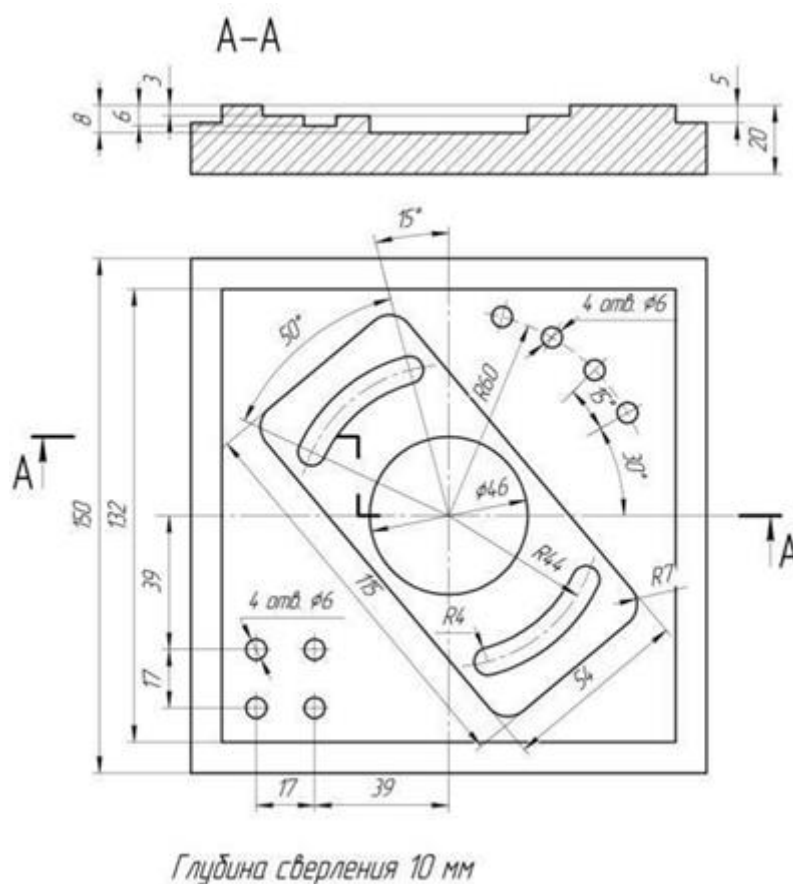
Вариант №1.



Типовые примеры заданий для лабораторной работы №3.

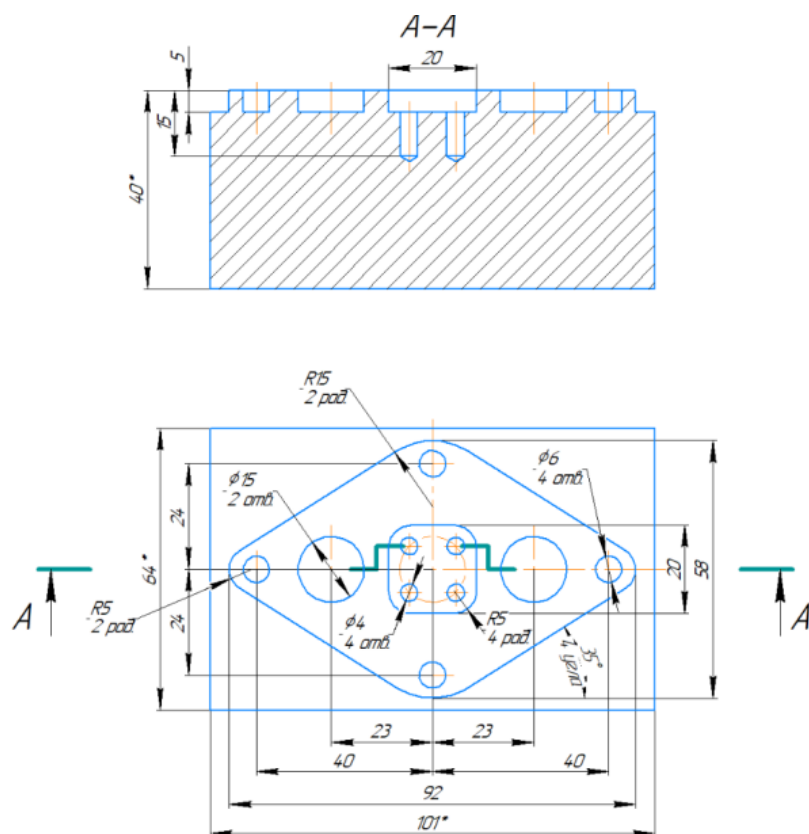
Выполнить наладку станка 16Б16Т1С1 на обработку детали. Подобрать станочное приспособление и режущий инструмент. Оформить карту наладки.

Вариант №1



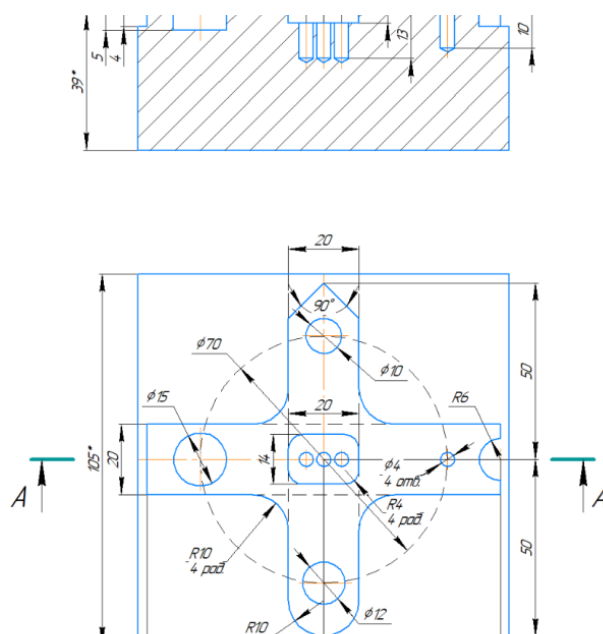
Неуказанные предельные отклонения размеров по $\pm IT14/2$.
Материал заготовки – Д16.

Вариант №2



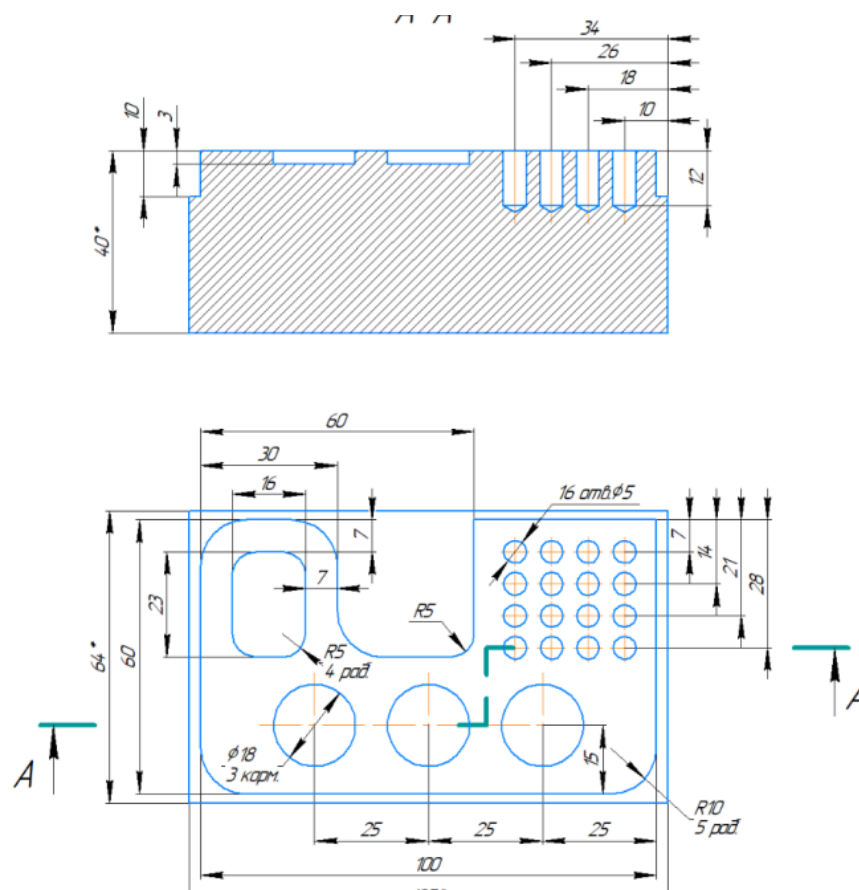
Неуказанные предельные отклонения размеров по $\pm IT14/2$.
Материал заготовки – Д16.

Вариант №3



Неуказанные предельные отклонения размеров по $\pm IT14/2$.
Материал заготовки – Сталь 20.

Вариант №4



Неуказанные предельные отклонения размеров по $\pm IT14/2$.
Материал заготовки – Сталь 20.

Типовые примеры заданий для лабораторной работы №4.

Вариант №1.

Проверка радиального биения центрирующей шейки шпинделя передней бабки.

Вариант №2.

Проверка радиального биения оси отверстия шпиндель передней бабки.

Вариант №3.

Проверка параллельности оси шпинделя передней бабки направлению перемещения суппорта.

Вариант №4.

Проверка осевого биения шпинделя передней бабки.

Вариант №5.

Проверка перпендикулярности торцевой поверхности буртика шпинделя, передней бабки оси вращения шпинделя.

Вариант №6.

Проверка параллельности перемещения пиноли направлению продольного перемещения суппорта.

Вариант №7.

Проверка параллельности оси конического отверстия задней бабки (пиноли) направлению продольного перемещения суппорта.

Вариант №8.

Проверка правильности расположения осей отверстий шпинделя передней бабки и пиноли.

Вариант №9.

Проверка параллельности направления перемещения салазок, суппорта оси шпинделя передней бабки.

Вариант №10.

Точность детали после чистовой обработки на станке.

Результаты контроля параметров станка заносятся в следующую таблицу:

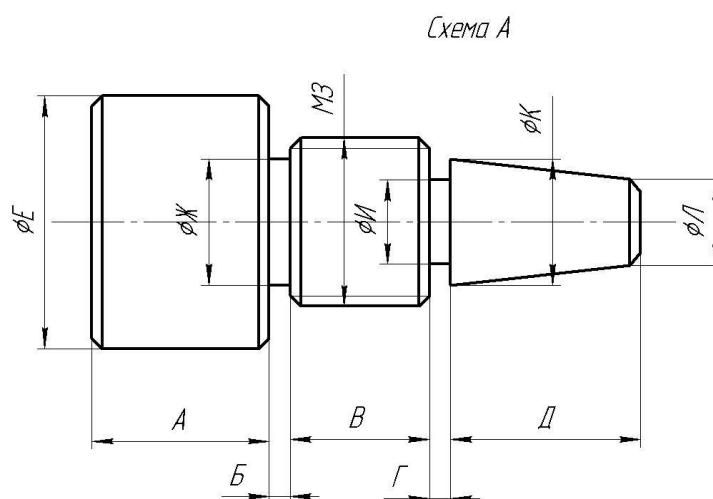
Проверка на точность токарного станка с ЧПУ 16Б16Т1 (форма протокола)

№ п.п.	Этапы выполнения	Эскиз установки	Допускаемые отклонения	Фактические отклонения

Типовые примеры заданий для практической работы №1.

Спроектировать кулачок для револьверного суппорта токарного автомата 1Б140.

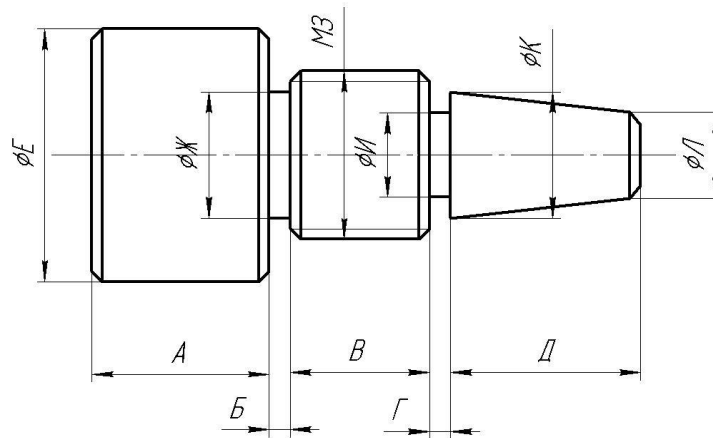
Вариант 1



А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	К	Л
10	5	10	5	25	35	25	30	20	25	20

Вариант 2

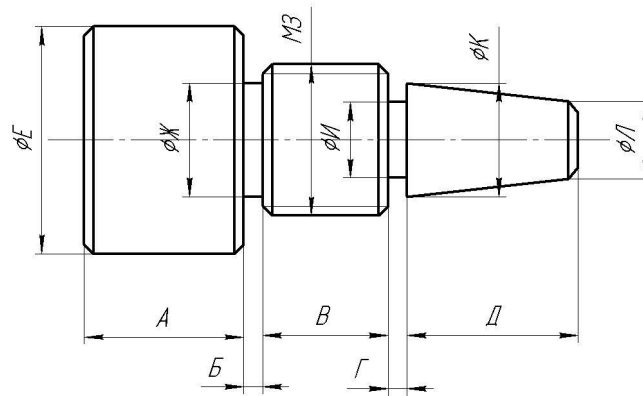
Схема А



А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	К	Л
12	3	12	3	20	32	25	30	20	25	20

Вариант 3

Схема А



А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	К	Л
15	3	10	3	19	28	20	22	16	20	15

Типовые примеры заданий для практической работы №2.

Описание устройства и принципов работы основных узлов токарного станка с ЧПУ модели 16Б16Т1С1.

Цель: описывать устройство и принцип работы узлов токарного станка с ЧПУ мод. 16Б16Т1С1.

Задачи практической работы:

1. Читать кинематическую схему станка.
2. Описывать принцип работы станка по кинематической схеме.
3. Называть основные узлы и органы управления токарным станком.

Задания для практического занятия:

Опишите устройство и принцип работы токарного станка с ЧПУ 16Б16Т1С1. Напишите названия органов управления токарно-винторезным станком 16Б16Т1С1. Ответьте на вопросы.

Порядок выполнения практической работы:

1. Внимательно изучите теоретический материал;
2. Напишите основные узлы станка, их назначение;
3. Напишите наименования позиций, показанные на рисунке
4. Пользуясь кинематической схемой, опишите принцип работы токарного станка с ЧПУ 16Б16Т1С1 (Механизм главного движения, привод продольного перемещения, привод поперечного перемещения);
5. Оформите отчет и сдайте практическую работу преподавателю в установленный срок.

Типовые примеры заданий для практической работы №3.

Описание устройства и принципов работы основных узлов токарного станка с ЧПУ.

Цель: описывать устройство и принцип работы основных узлов станка с ЧПУ.

Задачи практической работы:

1. Изучить основные узлы станка;
2. Научиться описывать принцип работы станка.

Задания для практической работы:

Дайте краткое описание основных узлов и принципа работы фрезерного станка с ЧПУ.

Порядок выполнения практической работы:

1. Внимательно изучите теоретический материал;
2. Напишите назначение фрезерного станка с ЧПУ;
3. Напишите основные узлы фрезерного станка с ЧПУ, укажите особенности их конструкции и назначение;
4. Опишите принцип работы фрезерного станка с ЧПУ;
5. Оформите отчет и сдайте на проверку преподавателю в установленный срок.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр _____7_____

№ п/п	Вопросы к экзамену
1	Какие вы знаете основные группы оборудования с программным управлением?
2	Какое оборудование с ЧПУ используется в заготовительных производствах?
3	Какие бывают токарные станки с ЧПУ? Каково их назначение, принцип работы, применение?
4	Какие бывают расточные станки с ЧПУ? Каково их назначение, принцип работы, применение?
5	Какие бывают шлифовальные станки с ЧПУ? Каково их назначение, принцип работы, применение?
6	Какие бывают электроэрозионные станки с ЧПУ? Каково их назначение, принцип работы, применение?
7	Какие бывают электрохимические станки с ЧПУ? Каково их назначение, принцип работы, применение?
8	Какие бывают лазерные станки с ЧПУ? Каково их назначение, принцип работы, применение?
9	Какие бывают электронно-лучевые станки с ЧПУ? Каково их назначение, принцип работы, применение?
10	Какие бывают зубофрезерные станки с ЧПУ для обработки цилиндрических зубчатых колес? Каково их назначение, принцип работы, применение?
11	Какие бывают зубообрабатывающие станки с ЧПУ для обработки конических зубчатых колес? Каково их назначение, принцип работы, применение?
12	Какие бывают фрезерные станки с ЧПУ? Каково их назначение, принцип работы, применение?
13	Какие имеются особенности конструкций хвостовиков режущего и вспомогательного инструмента для станков с ЧПУ?
14	Какова шпиндельная оснастка для станков с ЧПУ?
15	Каков вспомогательный инструмент, расширяющий технологические возможности станков с ЧПУ?
16	Какие вы знаете инструментальные системы для станков с ЧПУ?
17	Какие приспособления используются для многоцелевых фрезерных станков? Каковы их конструктивные элементы?
18	Какие приспособления используются для многоцелевых станков токарной группы? Каковы их конструктивные элементы?
19	Какие приспособления используются для многоцелевых станков шлифовальной группы? Каковы их конструктивные элементы?
20	Какие структуры производственных процессов применяют при изготовлении деталей на универсальных и программных станках?
21	Каковы особенности обработки деталей на шлифовальных станках?
22	Каковы особенности обработки деталей на зуборезных станках?
23	Что означает и в каких случаях применяется двусторонняя обработка деталей?
24	Что означает и в каких случаях применяется высокоскоростная обработка деталей?
25	Каким образом осуществляется автоматизация контроля деталей на станках с ЧПУ?
26	Каким образом осуществляется проверка станков с ЧПУ на точность?

№ п/п	Вопросы к экзамену
27	Каковы этапы подготовки управляющих программ?
28	Какие структуры могут иметь технологические процессы?
29	Какие системы координат используются при программировании систем ЧПУ?
30	Какова система команд оборудования с ЧПУ?
31	Как осуществляется задание параметров обработки на станках с ЧПУ?
32	Каковы типы интерполяции систем ЧПУ?
33	Каковы вспомогательные команды ЧПУ?
34	Как осуществляется расчет координат опорных точек на контуре детали?
35	Как осуществляется расчет координат опорных точек на эквидистанте?
36	Как осуществляется сопряжение эквидистантных контуров?
37	Каковы особенности расчета опорных точек на ЭВМ?
38	Каковы системы управления промышленными роботами и какова их классификация?
39	Какова структура промышленных роботов?
40	Какие основные системы координат используются в робототехнике?
41	Какова классификация и каковы технические характеристики промышленных роботов?
42	Каковы состав, структура и компоновка роботизированных технологических комплексов?
43	Какие захватные устройства применяют для промышленных роботов?
44	Какие грузочные и транспортно-накопительные устройства применяют в РТК?
45	Что называют гибкими производственными системами? В каких случаях они применяются?
46	Что такое адаптивное управление? В каких случаях оно применяется?
47	Каковы основные требования к чертежам деталей для их обработки на станках с ЧПУ?
48	Каковы основные этапы наладки станков с ЧПУ?
49	Как осуществляется ввод программы и пробная обработка на станках с ЧПУ?
50	Как осуществляется оценка и корректировка программы на станках с ЧПУ?

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
6	Экзамен	«отлично»	рейтинговый балл 85-100
		«хорошо»	рейтинговый балл 70-84
		«удовлетворительно»	рейтинговый балл 55-69
		«неудовлетворительно»	рейтинговый балл 0-54

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Александров А.М., Зубарев Ю.М., Приемышев А.В., Юрьев В.Г.	Технология автоматизированного машиностроения. Технологическая подготовка, оснастка, наладка и эксплуатация многооперационных станков с ЧПУ	Учебник	2021	ЭБС «Лань»
2	Мещерякова В.Б., Стародубов В.С.	Металлорежущие станки с ЧПУ	Учебное пособие	2020	ЭБС "ZNANIUM.COM"
3	Балла О.М.	Обработка деталей на станках с ЧПУ. Оборудование. Оснастка. Технология	Учебное пособие	2022	ЭБС «Лань»
4	Стрелков А.Б.	Программирование обработки на станках с ЧПУ в системе NX CAM. Проектирование токарных и токарно-фрезерных операций	Учебное пособие	2019	ЭБС «Лань»
4	Вереина Л.И.	Металлообрабатывающие станки	Учебник	2020	ЭБС "ZNANIUM.COM"

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Вереина Л.И., Краснов М.М., Фрадкин Е.И.	Металлообработка	Справочник	2022	ЭБС "ZNANIUM.COM"
2	Харченко А.О.	Металлообрабатывающие станки и оборудование машиностроительных производств	Учебное пособие	2022	ЭБС "ZNANIUM.COM"

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Российская государственная библиотека (РГБ), г. Москва – <http://www.pnb.rsl.ru>;
- Российская государственная библиотека. Диссертации – <http://www.diss.rsl.ru>;
- Российская национальная библиотека (РНБ), г. Санкт-Петербург – <http://www.nlr.ru>;
- Открытая русская электронная библиотека РГБ (OREL) – <http://www.orel.rsl.ru>;
- Сайт Всероссийского научно-исследовательского конъюнктурного института – старейшего в России научного учреждения, имеющего прямое отношение к маркетингу – www.vniki.ru.
- Elibrary[Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : elibrary.ru.

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition	договор № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно
3	КОМПАС-3D v 18 (Проектирование и конструирование в машиностроении)	Договор № 1198 от 18.11.2019, срок действия – бессрочно
4	Siemens Digital Industries Software (NXACAD100 + NXACAD101)	Договор № 376 от 24.02.2015, срок действия – бессрочно

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Е-309)	Стол преподавательский, Столы ученические двухместные (моноблок) , стулья, доска аудиторная (меловая), кафедра, проектор, экран, процессор, шкафы
2	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения	Переносной проектор, экран, компьютерные Столы, стол преподавательский, стулья, доска аудиторная, Столы ученические

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
	занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Е-306)	двухместные, ПК
3	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Е-207)	Столы ученические двухместные (моноблок) , доска аудиторная (меловая), стол преподавательский стул преподавательский, стенды по станкам, столы и стеллаж с деталями
3	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (А-124)	Токарный станок с ЧПУ, шлифовально-заточной центр "Вальтер", тумбочка металлическая, столы ученические двухместные (моноблоки) , стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая)
4	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций.	Столы ученические двухместные (моноблоки), стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), верстак металлический, верстак с тисками, станок заточной, станок токарно-винторезный, станок фрезерный с ЧПУ, станок зубострогальный, станок настольно-сверлильный, станок плоско-шлифовальный, станки фрезерные

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
	Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (А-123)	широкоуниверсальные, станок оптикошлифовальный
5	Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401)	Стол, стулья, компьютеры
6	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-508)	Доска аудиторная (меловая), столы ученические, стол преподавательский, стулья, стенды, шкафы.