

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Институт технологий и инженерной механики
Кафедра станки, инструменты и инженерная графика

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института
технологий и инженерной
механики



Могильная Е.П.

(подпись)

2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«СРЕДСТВА И МЕТОДЫ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ НА СТАНКАХ
С ЧПУ»**

По направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств

Магистерская программа: «Процессы механической и физико-технической
обработки, станки и инструменты»

Лист согласования рабочей программы учебной дисциплины

Рабочая программа учебной дисциплины «Средства и методы технологии обработки на станках с ЧПУ» магистров по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.-22с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Средства и методы технологии обработки на станках с ЧПУ» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 17 августа 2020 года № 1044.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Доцент, к.т.н. Шаповалова Г.Я.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры станков, инструментов и инженерной графики «14» 04 2023 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой

станков, инструментов и инженерной графики _____ Макухин А.Г.

Переутверждена: «___» _____ 20__ г., протокол № _____

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института _____
«14» 04 2023 г., протокол № 3.

Председатель учебно-методической
комиссии института _____

_____ Ясуник С.Н.

© Шаповалова Г.Я., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2023 год

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – дать студентам знания об общих вопросах управления и программирования станков с ЧПУ и созданных на их базе станочных комплексов.

Задачи- знакомство с основными требованиями, предъявляемыми к современным методам обработки на станках с ЧПУ;

-усвоение методологической концепции управления и программирования станков с ЧПУ на основе информации об основных системах автоматического управления, программном обеспечении и принципах программирования станочных систем

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО.

Дисциплина - «Средства и методы технологии обработки на станках с ЧПУ»входит в цикл вариативной части дисциплин по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: начертательная геометрия и инженерная графика; сопротивление материалов; теория механизмов и машин; детали машин и основы конструирования; процессы и операции формообразования; проектирование машиностроительного производства. И служит основой для освоения дисциплины инструментальные системы автоматизированного производства.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-6 способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ПК-6.1. Выбирает режущий и вспомогательный инструмент для заданных условий обработки. ПК-6.2. Проектирует режущий инструмент для заданных условий обработки.	Знать :методы выбора и эффективного использования материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки; средств автоматизации, контроля, диагностики, управления; алгоритмы и программы выбора и расчета параметров технологических процессов, технических и эксплуатационных характеристик машиностроительных производств; средства для реализации производственных и технологических процессов

		изготовления машиностроительной продукции.
		Уметь: выбирать средства автоматизации, контроля, диагностики, управления; использовать алгоритмы и программы выбора и расчета параметров технологических процессов.
		Владеть: способностью выбирать и эффективно использовать материалы, оборудование, инструменты, технологическую оснастку; средства автоматизации, контроля.
ПК-7. Способен обеспечивать качество изготавливаемых изделий средней сложности и организовать его контроль	ПК-7.1. Определяет соответствие характеристик изделий средней сложности стандартам и конструкторско-технологическим документам. ПК-7.2. Оценивает уровень качества изделий средней сложности и осуществляет контроль производства	Знать: методы выбора и эффективного использования материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки; средств автоматизации, контроля, диагностики, управления; алгоритмы расчета параметров технологических процессов...
		Уметь: выбирать и эффективно использовать материалы, оборудование, инструменты, оснастку; использовать алгоритмы и программы выбора и расчета параметров технологических процессов.
		Владеть : способностью разрабатывать мероприятия по обеспечению необходимой надежности элементов машиностроительных производств при изменении действия внешних факторов.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	180 (5 зач.ед)	180 (5 зач.ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	75	22
Лекции	30	8
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	45	14
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (расчетно-графические работы, групповые дискуссии, анализ деловых ситуаций и т.п.)	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	105	158
Форма аттестации	экзамен	экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. **«Программное управление станками»**. Аналоговое программное управление. Числовое программное управление. Структурная схема комплекса числового программного управления.

Тема 2. **«Технические характеристики и технологические возможности станков с ЧПУ»**. Основные технические характеристики станков с ЧПУ. Технологические возможности станков с ЧПУ. Классификация станков с ЧПУ по технологическим возможностям.

Тема 3. **«Обеспечение технологичности конструкции детали»**. Особенности технологического проектирования для станков с ЧПУ. Анализ технологичности деталей. Требования к технологичности деталей.

Тема 4. **«Маршрутные технологические процессы обработки на станках с ЧПУ»**. Определение границ эффективного использования станков с ЧПУ. Выбор оборудования для обработки деталей различных групп.

Тема 5. **«Типовые схемы обработки на станках с ЧПУ»**. Основные типы фрез для обработки контуров и поверхностей. Схемы обработки контуров. Схемы обработки плоских поверхностей. Основные формы резцов.

Последовательность проходов и схемы обработки тел вращения. Схемы обработки винтовых поверхностей. Типы инструментов, последовательность переходов при обработке отверстий. Схемы обработки отверстий

Тема 6. **«Базирование деталей при обработке на станках с ЧПУ»**. Классификация баз и схемы базирования. Выбор технологических баз. Типовые способы базирования и закрепления деталей. Погрешности установки,

базирования и закрепления деталей.

Тема 7.

«Выбор технологической оснастки для станков с ЧПУ». Выбор технологической оснастки для станков с ЧПУ. Станочные приспособления. Вспомогательный инструмент. Режущий инструмент. Инструментальные материалы.

Тема 8. **«Расчет управляющих программ».** Система координат станка. С и система координат детали. Система координат инструмента. Связь систем координат. Программирование контурной обработки. Расчет опорных точек контура. Расчет опорных точек траектории инструмента. Скорости движения рабочих органов станка.

Тема 9. **«Кодирование и запись управляющих программ».** Формат управляющей программы. Состав кадра. Символы адресов. Подготовительные функции. Размерные перемещения. Функция подачи и скорость главного движения. Функция инструмента. Вспомогательные функции. Кодирование участков траектории. Кодирование коррекции инструмента. Кодирование подпрограмм.

Тема 10.

«Ввод и редактирование управляющих программ». Программноносители управляющей программы. Запись, контроль и редактирование управляющей программы.

Тема 11. **«Размерная настройка станков с ЧПУ».** Привязка инструмента к координатной системе станка.

4.3. Лекции

№ п/ п	Название темы	Объем часов	
		Очн ая фор ма	Заочн ая форма
1	Аналоговое программное управление. Числовое программное управление. Структурная схема комплекса числового программного управления.	2	1
2	Технологические возможности станков с ЧПУ. Классификация станков с ЧПУ по технологическим возможностям.	2	1
3	Особенности технологического проектирования для станков с ЧПУ. Анализ технологичности деталей. Требования к технологичности деталей.	2	1

4	Определение границ эффективного использования станков с ЧПУ. Выбор оборудования для обработки деталей различных групп.	2	1
5	Схемы обработки контуров. Схемы обработки плоских поверхностей. Основные формы резцов.	2	1
6	Схемы обработки плоских поверхностей. Основные формы резцов. Последовательность проходов и схемы обработки тел вращения. Схемы обработки винтовых поверхностей. Типы инструментов, последовательность переходов при обработке отверстий. Схемы обработки отверстий	3	1
7	Классификация баз и схемы базирования. Выбор технологических баз. Типовые способы базирования и закрепления деталей. Погрешности установки, базирования и закрепления деталей.	3	1
8	Система координат станка. Система координат детали. Система координат инструмента. Связь систем координат. Программирование контурной обработки. Расчет опорных точек контура. Расчет опорных точек траектории инструмента. Скорости движения рабочих органов станка.	4	—
10	Формат управляющей программы. Состав кадра. Символы адресов. Подготовительные функции. Размерные перемещения. Функция подачи и скорость главного движения. Функция инструмента. Вспомогательные функции. Кодирование участков траектории. Кодирование коррекции инструмента. Кодирование подпрограмм.	6	1
11	Привязка инструмента к координатной системе станка.	4	—
Итого:		30	8

4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	«Программное управление станками». Аналоговое программное управление. Числовое программное управление. Структурная схема комплекса числового программного управления.	2	1

2	«Технические характеристики и технологические возможности станков с ЧПУ». Основные технические характеристики станков с ЧПУ.	2	1
3	Классификация станков с ЧПУ по технологическим возможностям	2	1
4	«Обеспечение технологичности конструкции детали». Особенности технологического проектирования для станков с ЧПУ. Анализ технологичности деталей. Требования к технологичности деталей.	2	0,5
5	«Маршрутные технологические процессы обработки на станках с ЧПУ». Определение границ эффективного использования станков с ЧПУ. Выбор оборудования для обработки деталей различных групп.	2	1
6	Основные формы резцов. Последовательность проходов и схемы обработки тел вращения.	2	0,5
7	Основные типы фрез для обработки контуров и поверхностей. Схемы обработки контуров. Схемы обработки плоских поверхностей.	2	0,5
8	Схемы обработки винтовых поверхностей. Типы инструментов, последовательность переходов при обработке отверстий. Схемы обработки отверстий.	2	0,5
9	Классификация баз и схемы базирования. Выбор технологических баз. Типовые способы базирования и закрепления деталей	2	0,5
10	Погрешности установки, базирования и закрепления деталей	2	0,5
11	Привязка инструмента к координатной системе станка.	2	0,5
12	Расчет опорных точек траектории инструмента. Скорости движения рабочих органов станка	2	0,5
13	Формат управляющей программы. Состав кадра. Символы адресов. Кодирование участков траектории. Кодирование коррекции инструмента. Кодирование подпрограмм.	2	0,5
14	Подготовительные функции. Размерные перемещения. Функция подачи и скорость главного движения. Функция инструмента. Вспомогательные функции.	2	0,5
15	Программоносители управляющей программы. Запись, контроль и редактирование управляющей программы.	2	0,5
16	Привязка инструмента к координатной системе станка	2	0,5
17	Программирование контурной обработки. Расчет опорных точек контура	2	1
18	Программоносители управляющей программы. Запись, контроль и редактирование управляющей программы	2	1

19	<i>Ввод и редактирование управляющих программ».</i> Программоносители управляющей программы. Запись, контроль и редактирование управляющей программы	2	1
20	<i>«Размерная настройка станков с ЧПУ».</i> Привязка инструмента к координатной системе станка.	7	1
Итого:		45	14

4.4. Лабораторные работы (не предусмотрены)

4.5. Самостоятельная работа студентов

№ п / п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Тема 1. Аналоговое программное управление. Числовое программное управление. Структурная схема комплекса числового программного управления.	Ознакомление с литературными источниками, анализ данных	10	20
2	Тема 2,3. Требования к технологичности деталей.	Самостоятельный поиск источников информации, анализ, структурирование, изучение информации, подготовка к практическим занятиям.	10	20
3	Тема 4,5. Схемы обработки тел вращения. Схемы обработки винтовых поверхностей. Типы инструментов, последовательность переходов при	Литературный обзор исследуемого вопроса. Подготовка к практическим занятиям, и сдачи тестовых заданий	20	30

	обработке отверстий. Схемы обработки отверстий			
4	Тема 6,7. Станочные приспособления. Вспомогательный инструмент. Режущий инструмент.	Литературный обзор исследуемого вопроса. Подготовка к практическим занятиям, и сдачи тестовых заданий	20	30
5	Тема 8,9. Функция инструмента. Вспомогательные функции. Кодирование участков траектории. Кодирование коррекции инструмента. Кодирование подпрограмм.	Литературный обзор исследуемого вопроса. Подготовка к практическим занятиям, и сдачи тестовых заданий	20	30
6	Тема 10,11. Запись, контроль и редактирование управляющей программы.	Литературный обзор исследуемого вопроса. Подготовка к практическим занятиям, и сдачи тестовых заданий	25	18
Итого:			105	158

4.6. Курсовые работы/проекты(не предусмотрено планом).

4.7. Лабораторные работы (не предусмотрены)

5. Образовательные технологии

1. Практико-ориентированные технологии, направленные на формирование системы профессиональных практических умений и навыков, позволяющих качественно осуществлять профессиональную деятельность.

2. Информационные технологии. Лектор выдает каждому студенту электронный конспект лекций.

3. Работа в команде. Совместная работа студентов в группе при выполнении лабораторной работы по измерению сил и температуры резания при обработке металлов.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Средства и методы технологии обработки на станках с ЧПУ»

а) основная литература:

1. Шадуя В.Л. Современные методы обработки материалов в машиностроении. Минск. Техноперспектива. 2018 г.
2. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Фельдштейн Е.Э. и др. М. Машиностроение, 2008 г.
3. Технология изготовления деталей на станках с ЧПУ. Бондаренко Ю.А. и др. М. Машиностроение, 2016 г.

б) дополнительная литература:

1. Кузнецов Е.И. Оснастка для станков с ЧПУ. Справочник. М. Машиностроение 1990 г.
2. Гжиров Р.И. Программирование обработки на станках с ЧПУ. М. Машиностроение 1990 г.
3. Григорьев С.Н. Инструментальная оснастка станков с ЧПУ. М. Машиностроение 2006 г.
4. Технология машиностроения. Под. Ред. А.М. Дальского МГТУ 2001 г.

в) методические указания:

1. Лабораторный практикум по дисциплине «Средства и методы технологии обработки на станках с ЧПУ»: учеб. пособие / В. А. Носенко [и др.]. Под ред. П. В. Олыштынского; Волг ГТУ, Волгоград, 2010. – 96 с.

г) интернет-ресурсы:

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации
Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Средства и методы технологии обработки на станках с ЧПУ» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет, рабочие места студентов, предназначенные для работы в аудитории.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDF Creator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по дисциплине «Средства и методы технологии обработки на станках с ЧПУ»

Паспорт

фонда оценочных средств по учебной дисциплине

«Средства и методы технологии обработки на станках с ЧПУ»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п / п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ПК-6	способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ПК-6.1. Выбирает режущий и вспомогательный инструмент для заданных условий обработки.	Тема 1. Аналоговое программное управление. Числовое программное управление. Тема 2. Основные технические характеристики станков с ЧПУ. Тема 3. Особенности технологического проектирования для станков с ЧПУ Требования к технологичности деталей. Тема 4. Определение границ эффективного использования станков с ЧПУ. Тема 5. Основные типы фрез для обработки контуров и поверхностей.	2
			ПК-6.2. Проектирует режущий инструмент для заданных условий обработки.	Тема 6. Классификация баз и схемы базирования. Выбор технологических баз. Типовые способы базирования и закрепления деталей.	2

				Тема 7. Выбор технологической оснастки для станков с ЧПУ. Режущий инструмент.	
--	--	--	--	---	--

2	ПК-7	Способен обеспечивать качество изготавливаемых изделий средней сложности и организовать его контроль	ПК-7.1. Определяет соответствие характеристик изделий средней сложности стандартам и конструкторско-технологическим документам.	Тема8. Система координат станка. Система координат детали. Система координат инструмента. Расчет опорных точек контура. Расчет опорных точек траектории инструмента. Тема 9. Формат управляющей программы. Состав кадра. Символы адресов. Подготовительные функции. Размерные перемещения. Функция подачи и скорость главного движения. 10.« Ввод и редактирование управляющих программ ». Программноносители управляющей программы. Запись, контроль и редактирование управляющей программы	2
			ПК-7.2. Оценивает уровень качества изделий средней сложности и осуществляет контроль производства	Тема10. Программноносители управляющей программы. Запись, контроль и редактирование управляющей программы	2

**Показатели и критерии оценивания компетенций,
описание шкал оценивания**

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
-------	--------------------------------	---	----------------------------------	--	----------------------------------

1	ПК-6. способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.	ПК-6.1. Выбирает режущий и вспомогательный инструмент для заданных условий обработки.	Знать: методы выбора и эффективного использования материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки; средств автоматизации, контроля, диагностики, управления; алгоритмы и программы выбора и расчета параметров технологических процессов, характеристик машиностроительных производств; средства для реализации производственных и технологических процессов.	Тема 1 Тема 2 Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6 Тема 7 Тема 8	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала (устно или письменно), контрольная работа, задания по практическим занятиям, экзамен
		ПК-6.2. Проектирует режущий инструмент для заданных условий	Уметь: выбирать средства автоматизации, контроля, диагностики, управления; использовать алгоритмы и программы выбора и расчета параметров технологических процессов.		
			Владеть: способностью выбирать и эффективно использовать материалы, оборудование, инструменты, технологическую оснастку; средства автоматизации, контроля.		
2	ПК-7. Способен обеспечивать качество изготавливаемых изделий средней сложности и организовать его контроль	ПК-7.1. Определяет соответствие характеристик изделий средней сложности стандартам и конструкторским документам.	Знать: методы выбора и эффективного использования материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки; средств автоматизации, контроля, диагностики, управления; алгоритмы расчета параметров технологических процессов.	Тема 10 Тема 11	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала (устно или письменно), контрольная работа, задания по практическим занятиям, экзамен
		ПК-7.2. Оценивает уровень качества изделий средней сложности и	Уметь: выбирать и эффективно использовать материалы, оборудование, инструменты, оснастку; использовать алгоритмы и программы выбора и расчета параметров технологических процессов.		

		осуществляет контроль производства	<i>Владеть: способностью</i> разрабатывать мероприятия по обеспечению необходимой надежности элементов машиностроительных производств при изменении действия внешних факторов.		
--	--	------------------------------------	---	--	--

Фонды оценочных средств по дисциплине «Средства и методы технологии обработки на станках с ЧПУ»

Вопросы для комбинированного контроля усвоения знаний

19. Разновидности фрезерования на станках с ЧПУ.
20. Как делятся элементы контура обрабатываемых деталей при программировании фрезерных операций.
21. Выделите определенные области обработки (зоны) при фрезеровании на станках с ЧПУ.
22. Фрезерные операции на станках с ЧПУ. Припуски на обработку при черновых и чистовых проходах.
23. Фрезерные операции на станках с ЧПУ. Обрабатываемые области.
24. Приведите типовые траектории фрезы при обработке на станке с ЧПУ.
25. Основные методы формирования траектории фрезы при фрезерной обработке на станке с ЧПУ.
26. Врезание инструмента в металл - важный момент при программировании фрезерной обработки на станке с ЧПУ.
27. Приведите последовательность выбора инструмента для фрезерования на станках с ЧПУ.
28. Выбор типа фрезы при фрезеровании на станках с ЧПУ. Приведите основные параметры фрез.
29. Основной параметр фрезы при выбранном материале режущей части - наружный диаметр фрезы
30. Как влияет диаметр инструмента на его жесткость при фрезеровании на станках с ЧПУ.
31. Основной параметр фрезы при выбранном материале режущей части - /длина рабочей части /.
32. Приведите общую методику выбора параметров режима резания при фрезеровании.
33. Параметры режима резания при фрезеровании на станках с ЧПУ. Длина рабочих ходов.

34. Параметры режима резания при фрезеровании на станках с ЧПУ. Скорость резания.
35. Параметры режима резания при фрезеровании на станках с ЧПУ. Подача.
36. Приведите общую методику программирования сверлильных операций.
37. В чем заключается процесс выбора типовых переходов при сверлильной обработке.
38. Кодирование информации для сверлильных станков.
39. Заданием каких подготовительных функций реализуются постоянные циклы обработки отверстий.
40. Кодирование процесса замены инструмента при программировании сверлильных операций.
41. В чем заключается разница программирования сверлильных операций по упрощенной методике от общей методики.
42. Приведите схемы типовых переходов обработки отверстий.
43. Программирование обработки отверстий на расточных станках и кодирование информации УП.
44. Опишите оперативное программирование в современных моделях УЧПУ.
45. Какие бывают методы подготовки и ввода УП в микропроцессорные УЧПУ.
46. Опишите режим алфавитно-цифрового диалога.
47. Дайте определение диалогового прерывания.
48. Перечислите виды диалогового прерывания. Дайте краткую характеристику каждого вида.
49. Опишите подробно виды диалогового прерывания: указания, ввод данных, ввод команд.
50. Опишите подробно виды диалогового прерывания: оценка, корректировка. Тестовый контроль состоит из вопросов. Правильный ответ на вопрос оценивается в 2 балла, ответ с неточностями оценивается в 1 балл.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –
Тестовый контроль усвоения теоретического материала

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Ответ дан на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, ответил правильно на 45-50 вопросов (85 – 100 баллов)).
4	Ответ дан на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, ответил правильно на 44-52 вопросов (65 – 84 балла)).

3	Ответ дан на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, ответил правильно на 18-30 вопросов (36–60 баллов)).
2	Ответ дан на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.) ответил правильно менее чем на 18 вопросов (менее 36 баллов).

Контрольные задания для практических занятий:

Задание состоит из вопросов, выполняемых письменно в аудитории на практических занятиях.

1. Что такое числовое программное управление?
2. Сущность и особенности технологической подготовки производства при использовании станков с ЧПУ.
3. Требования к деталям, обработка которых возможна на станках с ЧПУ.
4. Технологичность конструкций деталей, обрабатываемых на станках с ЧПУ.
5. Выбор технологических баз при обработке деталей на станках с ЧПУ.
6. Последовательность проектирования технологических операций на станках с ЧПУ.
7. Специфика выбора инструментов.
8. Назначение режимов обработки.
9. Нормирование операций, выполняемых на станках с ЧПУ.
10. Содержание технологической документации для станков с ЧПУ.
- 10 Назовите приспособления, применяемым на станках с ЧПУ
11. Что определяет конструкцию приспособления для станков с ЧПУ
12. Что такое система координат детали (СКД)?
13. Что такое система координат станка?
14. Что такое система координат инструмента?
15. Особенности базирования деталей на станках с ЧПУ
16. Назовите критерии технологичности деталей, обрабатываемых на станках с ЧПУ.
17. Назовите этапы технологической подготовки производства при обработке на станках с ЧПУ.
18. Назовите приспособления, применяемым на станках с ЧПУ
19. Технологические возможности станков с ЧПУ.

Критерии и шкала по оценочному средству (практические задания)

Шкала оценивания	Критерии оценивания
Отлично	На все вопросы даны правильные и грамотные ответы и оформлены в соответствии с требованиями.
Хорошо	При ответе на вопросы, в основном, даны правильные ответы, но имеются замечания по оформлению задания.

Удовлетворительно	Не на все вопросы даны правильные ответы, в некоторых только намечен план ответа, имеются существенные замечания по оформлению задания.
Неудовлетворительно	На большинство вопросов, нет правильных ответов. На дополнительные наводящие вопросы обучающийся не отвечает.

Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Дать определение программного управления и программы.
2. Пояснить принцип шагового программного управления.
3. Сущность числового программного управления.
4. Определение числового программного управления.
5. Комплекс числового программного управления.
6. Структурная схема.
7. Основные технические характеристики станков с ЧПУ.
8. Технологические возможности станков с ЧПУ.
9. Классификация станков с ЧПУ по технологическим возможностям.
10. Особенности технологического проектирования для станков с ЧПУ.
11. Анализ технологичности деталей.
12. Требования к технологичности деталей.
13. Определение границ эффективного использования станков с ЧПУ.
14. Выбор оборудования для обработки деталей различных групп.
15. Основные типы фрез для обработки контуров и поверхностей.
16. Схемы обработки контуров.
17. Схемы обработки плоских поверхностей.
18. Основные формы резцов. Обработка тел вращения.
19. Последовательность проходов и схемы обработки тел вращения.
20. Схемы обработки винтовых поверхностей.
21. Типы инструментов, последовательность переходов при обработке отверстий.
22. Схемы обработки отверстий.
23. Классификация баз и схемы базирования.
24. Выбор технологических баз.
25. Типовые способы базирования и закрепления деталей.
26. Погрешности установки базирования и закрепления деталей.
27. Выбор технологической оснастки для станков с ЧПУ.
28. Станочные приспособления.
29. Вспомогательный инструмент.
30. Режущий инструмент.
29. Инструментальные материалы.
32. Система координат станка.
33. Система координат детали.
34. Система координат инструмента.
35. Связь систем координат.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «экзамен»

Шкала оценивания	Критерии оценивания
Отлично	обучающийся глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок
Хорошо	обучающийся твёрдо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий
Удовлетворительно	обучающийся усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий
Неудовлетворительно	обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания, задачи

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)