

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра проектирования технологических машин

“УТВЕРЖДАЮ”  
ДЕКАН МТФ

к.т.н. Янпольский В. В.

“ ” \_\_\_\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Программирование станков с числовым программным управлением**

Образовательная программа: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, профиль: Конструкторско-технологический

Курс: 4, семестр : 8

Механико-технологический факультет,

|    |                                                                                                      | Семестр |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| №  | Вид деятельности                                                                                     | 8       |
| 1  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 2       |
| 2  | Всего часов                                                                                          | 72      |
| 3  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 42      |
| 4  | Лекции, час.                                                                                         | 12      |
| 5  | Практические занятия, час.                                                                           | 12      |
| 6  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 12      |
| 7  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 12      |
| 8  | Аттестация, час.                                                                                     | 2       |
| 9  | Консультации, час.                                                                                   | 4       |
| 10 | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 30      |
| 11 | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) | РГЗ     |
| 12 | Вид аттестации                                                                                       | 3       |

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

ФГОС введен в действие приказом №1000 от 11.08.2016 г. , дата утверждения: 25.08.2016 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ПТМ, протокол заседания кафедры №5 от 20.06.2017

Утверждена на совете механико-технологического факультета, протокол № 5 от 21.06.2017

Программу разработал:

старший преподаватель, Перова Н. В.

Заведующий кафедрой:

доцент, д.т.н. Иванцовский В. В.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Рахимьянов Х. М.

## 1. Внешние требования

Таблица 1.1

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>Компетенция ФГОС: ПК.12 способность выполнять работы по диагностике состояния динамики объектов машиностроительных производств с использованием необходимых методов и средств анализа; в части следующих результатов обучения:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
| у4. уметь разрабатывать алгоритмы централизованного контроля координат технологического объекта                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
| <b>Компетенция ФГОС: ПК.16</b><br>способность осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации; в части следующих результатов обучения:                                                                                                                                            |  |
| 34. знать методы формообразования поверхностей, анализ методов формообразования, область их применения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
| <b>Компетенция ФГОС: ПК.19 способность осваивать и применять современные методы организации и управления машиностроительными производствами, выполнять работы по доводке и освоению технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции, оценке их инновационного потенциала, по определению соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации, по стандартизации, унификации технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления выпускаемой продукцией; в части следующих результатов обучения:</b> |  |
| у4. владеть навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживания технических средств и систем управления                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
| <b>Компетенция ФГОС: ПК.20 способность разрабатывать планы, программы и методики, другие тестовые документы, входящие в состав конструкторской, технологической и эксплуатационной документации, осуществлять контроль за соблюдением технологической дисциплины, экологической безопасности машиностроительных производств; в части следующих результатов обучения:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
| 31. знать методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно - конструкторской документации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |

## 2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

| Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)                                                                      | Формы организации занятий                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| <i>Программирование станков с числовым программным управлением</i>                                                                                                   |                                                                           |
| <b>ПК.12.у4 уметь разрабатывать алгоритмы централизованного контроля координат технологического объекта</b>                                                          |                                                                           |
| 1.разрабатывать алгоритмы централизованного контроля координат технологического объекта                                                                              | Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 2.об архитектуре и программном обеспечении микропроцессорных систем управления                                                                                       | Лекции; Самостоятельная работа                                            |
| 3.о структуре гибких производственных систем, об основных задачах программного управления, о программировании систем управления                                      | Лекции; Самостоятельная работа                                            |
| 4.знать системы автоматизированного проектирования управляющих программ (САПР УП)                                                                                    | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа                      |
| 5.программирование систем управления. Код ISO-7bit. Повышение языкового уровня управляющих программ. Техника меню, диалоговое программирование, графические средства | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа                      |
| <b>ПК.16.34 знать методы формообразования поверхностей, анализ методов формообразования, область их применения</b>                                                   |                                                                           |
| 6.методы формообразования поверхности на металлообрабатывающих станках                                                                                               | Лекции; Самостоятельная работа                                            |

|                                                                                                                          |                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК.19.у4 владеть навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживания технических средств и систем управления</b>   |                                                                   |
| 7.об основных этапах развития станков с ЧПУ                                                                              | Лекции; Самостоятельная работа                                    |
| 8.навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживания технических средств и систем управления                         | Лабораторные работы; Самостоятельная работа                       |
| 9.задачи управления на уровне станка, гибкого производственного модуля (ГПМ), гибкой производственной системой (ГПС)     | Лекции; Самостоятельная работа                                    |
| <b>ПК.20.31 знать методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно - конструкторской документации</b>    |                                                                   |
| 10.методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации                         | Практические занятия; Самостоятельная работа                      |
| 11.классификацию систем управления                                                                                       | Лекции; Самостоятельная работа                                    |
| 12.особенности технологического оборудования как объекта управления                                                      | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа              |
| 13.разрабатывать управляющие программы и подпрограммы, в том числе параметрические                                       | Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 14. проектировать управляющие программы на персональных компьютерах с помощью специализированных САМ программных пакетов | Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 15.использовать для решения типовых задач методы и средства геометрического моделирования                                | Практические занятия; Самостоятельная работа                      |
| 16.самостоятельно формулировать исходные знания с созданию управляющих программ                                          | Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 17. выбрать нужное устройство ЧПУ для реализации конкретной задачи                                                       | Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |

### 3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

| Темы лекций                                                                                                                                                                                       | Активные формы, час. | Часы | Ссылки на результаты обучения | Учебная деятельность                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Семестр: 8</b>                                                                                                                                                                                 |                      |      |                               |                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Дидактическая единица: Технологические особенности применения и эксплуатации станков с ЧПУ</b>                                                                                                 |                      |      |                               |                                                                                                                                                                                                                                         |
| 1. Классификация и структура металлорежущих станков с ЧПУ. Эффективность использования станков с ЧПУ и ГПС. Технологические процессы (ТП) и технологическая производства (ТПП) для станков с ЧПУ. | 0                    | 2    | 2, 3, 6, 7                    | Знакомство с темой и содержанием лекции "Классификация и структура металлорежущих станков с ЧПУ. Эффективность использования станков с ЧПУ и ГПС. Технологические процессы (ТП) и технологическая производства (ТПП) для станков с ЧПУ" |
| <b>Дидактическая единица: Системы автоматизации программирования</b>                                                                                                                              |                      |      |                               |                                                                                                                                                                                                                                         |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |   |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. Классификация САП. Общие вопросы программирования, программноносители, кодирование информации. Структурно-информационный анализ УЧПУ разных классов (NC, CNC, SNC).                                                                                                                                  | 0 | 3 | 1, 11, 2, 4, 5 | Знакомство с темой и содержанием лекции "Классификация САП. Общие вопросы программирования, программноносители, кодирование информации. Структурно-информационный анализ УЧПУ разных классов (NC, CNC, SNC)"                                                                                                                                  |
| <b>Дидактическая единица: Разработка операционной технологии и управляющих программ (УП) для станков фрезерно-сверлильно-расточной группы</b>                                                                                                                                                           |   |   |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 3. Подборка номенклатуры деталей и определение вида ТП. Определение вида и конструкции заготовки. Разработка маршрута обработки детали и планов обработки поверхностей. разработка ТУ на проектирование средств оснащения. Программирование УП для устройств ЧПУ.                                       | 0 | 3 | 12, 4, 5, 6, 9 | Знакомство с темой и содержанием лекции "Подборка номенклатуры деталей и определение вида ТП. Определение вида и конструкции заготовки. Разработка маршрута обработки детали и планов обработки поверхностей. разработка ТУ на проектирование средств оснащения. Программирование УП для устройств ЧПУ"                                       |
| <b>Дидактическая единица: Разработка операционной технологии и УП для станков токарной группы</b>                                                                                                                                                                                                       |   |   |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 4. Подборка номенклатуры деталей. разработка маршрута обработки детали и схем обработки поверхностей. Выбор режущего инструмента, определение режимов резания. Программирование УП.                                                                                                                     | 0 | 2 | 12, 4, 5, 9    | Знакомство с темой и содержанием лекции "Подборка номенклатуры деталей. разработка маршрута обработки детали и схем обработки поверхностей. Выбор режущего инструмента, определение режимов резания. Программирование УП"                                                                                                                     |
| <b>Дидактическая единица: Разработка операционной технологии и УП для многооперационных станков с ЧПУ</b>                                                                                                                                                                                               |   |   |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 5. Подбор номенклатуры деталей. Определение вида и конструкции заготовки. Разработка планов обработки поверхностей, схем контурной обработки, операционного маршрута, ТУ на проектирование средств оснащения. Выбор режущего и вспомогательного инструмента, определение режимов резания. Внедрение УП. | 0 | 2 | 12, 4, 5, 9    | Знакомство с темой и содержанием лекции "Подбор номенклатуры деталей. Определение вида и конструкции заготовки. Разработка планов обработки поверхностей, схем контурной обработки, операционного маршрута, ТУ на проектирование средств оснащения. Выбор режущего и вспомогательного инструмента, определение режимов резания. Внедрение УП" |

Таблица 3.2

| Темы лабораторных работ | Активные формы, час. | Часы | Ссылки на результаты обучения | Учебная деятельность |
|-------------------------|----------------------|------|-------------------------------|----------------------|
| <b>Семестр: 8</b>       |                      |      |                               |                      |

|                                                                                                                                                    |   |   |                      |                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Дидактическая единица: Разработка операционной технологии и управляющих программ (УП) для станков фрезерно-сверлильно-расточной группы</b>      |   |   |                      |                                                                                      |
| 1. Составление УП для обработки детали на фрезерном станке с ЧПУ. Разработка операционного технологического процесса. Отладка программы на станке. | 0 | 4 | 1, 13, 14, 16, 17, 8 | Формирует практические навыки составления и отладки УП на фрезерном станке с ЧПУ.    |
| <b>Дидактическая единица: Разработка операционной технологии и УП для станков токарной группы</b>                                                  |   |   |                      |                                                                                      |
| 2. Составление УП для обработки детали на токарном станке с ЧПУ. Разработка операционного технологического процесса. Отладка программы на станке.  | 0 | 4 | 1, 13, 14, 16, 17, 8 | Формирует практические навыки составления и отладки УП на токарном станке с ЧПУ.     |
| <b>Дидактическая единица: Разработка операционной технологии и УП для многооперационных станков с ЧПУ</b>                                          |   |   |                      |                                                                                      |
| 3. Составление УП для обработки детали на многооперационном станке с ЧПУ. Разработка операционного технологического процесса. Отладка программы.   | 0 | 4 | 1, 13, 14, 16, 17, 8 | Формирует практические навыки составления и отладки УП на многоцелевом станке с ЧПУ. |

Таблица 3.3

| Темы практических занятий                                                                                                                     | Активные формы, час. | Часы | Ссылки на результаты обучения | Учебная деятельность                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Семестр: 8</b>                                                                                                                             |                      |      |                               |                                                                                            |
| <b>Дидактическая единица: Технологические особенности применения и эксплуатации станков с ЧПУ</b>                                             |                      |      |                               |                                                                                            |
| 1. Подбор номенклатуры деталей для разных типов станков с ЧПУ.                                                                                | 2                    | 2    | 10, 12                        | Формирует навыки в умении определять тип деталей для обработки на конкретном станке с ЧПУ. |
| <b>Дидактическая единица: Системы автоматизации программирования</b>                                                                          |                      |      |                               |                                                                                            |
| 2. САП "Спрут-ТП". Разработка УП с помощью системы Спрут-САМ.                                                                                 | 4                    | 4    | 14, 15, 4, 5                  | Формирует практические навыки работы с САП "Спрут-ТП"                                      |
| <b>Дидактическая единица: Разработка операционной технологии и управляющих программ (УП) для станков фрезерно-сверлильно-расточной группы</b> |                      |      |                               |                                                                                            |
| 3. Составление УП для обработки детали на фрезерном станке с ЧПУ.                                                                             | 2                    | 2    | 1, 13, 15, 16, 17             | Формирует практические навыки в умении составлять УП для станков фрезерной группы.         |
| <b>Дидактическая единица: Разработка операционной технологии и УП для станков токарной группы</b>                                             |                      |      |                               |                                                                                            |
| 4. Составление УП для станков токарной группы.                                                                                                | 2                    | 2    | 1, 13, 15, 16, 17             | Формирует практические навыки в составлении УП для станков токарной группы.                |
| <b>Дидактическая единица: Разработка операционной технологии и УП для многооперационных станков с ЧПУ</b>                                     |                      |      |                               |                                                                                            |
| 5. Составление УП для многооперационных станков с ЧПУ.                                                                                        | 2                    | 2    | 1, 13, 15, 16, 17             | Формирует практические навыки в составлении УП для многооперационных станков с ЧПУ.        |

#### 4. Самостоятельная работа обучающегося

| №                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Виды самостоятельной работы | Ссылки на результаты обучения                             | Часы на выполнение | Часы на консультации |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------|----------------------|
| <b>Семестр: 8</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                             |                                                           |                    |                      |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | РГЗ                         | 1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 | 17                 | 2                    |
| На второй неделе предлагается тема РГЗ. Согласно плану, изложенном в методической литературе, студент выполняет РГЗ.: Скиба В. Ю. Программирование станков с числовым программным управлением [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. Ю. Скиба, Н. В. Перова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234853">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234853</a> . - Загл. с экрана.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                             |                                                           |                    |                      |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Подготовка к занятиям       | 1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 | 5                  | 0                    |
| Работа с конспектом лекций, основной, дополнительной и методической литературой: Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042</a> Скиба В. Ю. Программирование станков с числовым программным управлением [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. Ю. Скиба, Н. В. Перова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234853">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234853</a> . - Загл. с экрана. |                             |                                                           |                    |                      |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Подготовка к аттестации     | 1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 | 8                  | 2                    |
| Чтение конспекта лекций: Скиба В. Ю. Программирование станков с числовым программным управлением [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. Ю. Скиба, Н. В. Перова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234853">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234853</a> . - Загл. с экрана.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                             |                                                           |                    |                      |

#### 5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

| Деятельность                  | Информационно-коммуникационные технологии                                                                                                                                         |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Информирование                | e-mail:perova@corp.nstu.ru; Личный типовой сайт: <a href="http://ciu.nstu.ru/kaf/persons/861">http://ciu.nstu.ru/kaf/persons/861</a> ; Портал НГТУ                                |
| Консультирование              | e-mail:perova@corp.nstu.ru                                                                                                                                                        |
| Контроль                      | e-mail:perova@corp.nstu.ru; Среда электронного обучения НГТУ: <a href="http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/6783">http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/6783</a> |
| Размещение учебных материалов | Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ: <a href="http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/6783">http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/6783</a> ; ЭБС          |

Таблица 5.2

## Активные и интерактивные формы проведения занятий

| №                                                                                                                                    | Наименование активных форм | Коды формируемых компетенций |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------|
| 1                                                                                                                                    | Дискуссия                  | ПК.20;                       |
| <b>Формируемые умения:</b> з1. знать методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно - конструкторской документации |                            |                              |
| <b>Краткое описание применения:</b> Подбор номенклатуры деталей для разных типов станков с ЧПУ.                                      |                            |                              |

## 6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставить оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS.

Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

| Оцениваемые виды деятельности обучающихся                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Мин. балл | Максимальный балл |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|
| <b>Семестр: 8</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |                   |
| <i>Лабораторная:</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 9         | 15                |
| Контролирующие материалы (указания к выполнению) приводятся в "Скиба В. Ю. Программирование станков с числовым программным управлением [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. Ю. Скиба, Н. В. Перова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234853">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234853</a> . - Загл. с экрана." |           |                   |
| <i>Практические занятия:</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 15        | 25                |
| Контролирующие материалы (указания к выполнению) приводятся в "Скиба В. Ю. Программирование станков с числовым программным управлением [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. Ю. Скиба, Н. В. Перова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234853">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234853</a> . - Загл. с экрана." |           |                   |
| <i>РГЗ:</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 16        | 40                |
| Контролирующие материалы (указания к выполнению) приводятся в "Скиба В. Ю. Программирование станков с числовым программным управлением [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. Ю. Скиба, Н. В. Перова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234853">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234853</a> . - Загл. с экрана." |           |                   |
| <i>Зачет:</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 10        | 20                |
| Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Скиба В. Ю. Программирование станков с числовым программным управлением [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. Ю. Скиба, Н. В. Перова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234853">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234853</a> . - Загл. с экрана."       |           |                   |

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

| Коды компетенций ФГОС | Результаты обучения                                                                                        | Формы контроля |            |       |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------|-------|
|                       |                                                                                                            | Защита ЛР      | Защита РГЗ | Зачет |
| ПК.12                 | у4. уметь разрабатывать алгоритмы централизованного контроля координат технологического объекта            | +              | +          | +     |
| ПК.16                 | з4. знать методы формообразования поверхностей, анализ методов формообразования, область их применения     |                | +          | +     |
| ПК.19                 | у4. владеть навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживания технических средств и систем управления | +              | +          | +     |
| ПК.20                 | з1. знать методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно - конструкторской документации  | +              | +          | +     |

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

## 7. Литература

### Основная литература

1. Фельдштейн Е. Э. Обработка деталей на станках с ЧПУ : [учебное пособие для вузов по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", "Автоматизированные технологии и производства" ] / Е. Э. Фельдштейн, М. А. Корниевич. - М. ;, 2008. - 298 с. : ил.
2. Основы программирования токарной обработки деталей на станках с ЧПУ в системе «Sinumerik» [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.А. Терентьев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 107 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33645.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Основы программирования фрезерной обработки деталей на станках с ЧПУ в системе «Sinumerik» [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.Н. Поляков [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 198 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33646.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Станки с ЧПУ в машиностроительном производстве. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ В.И. Аверченков [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012.— 216 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7009.html>.— ЭБС «IPRbooks»
5. Автоматизация подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ В.И. Аверченков [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012.— 212 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7010.html>.— ЭБС «IPRbooks»
6. Поляков А.Н. Разработка управляющих программ для станков с ЧПУ. Система NX. Фрезерование [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Поляков А.Н., Никитина И.П., Гончаров И.О.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016.— 172 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61403.html>.— ЭБС «IPRbooks»
7. Козырев Ю. Г. Применение промышленных роботов : [учебное пособие для вузов по направлению подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" и специальности "Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение)" направления подготовки "Автоматизированные технологии и производства" ] / Ю. Г. Козырев. - М., 2011. - 488 с. : ил., табл.
8. Шандров Б. В. Автоматизация производства (металлообработка) : [учебник для учреждений начального профессионального образования] / Б. В. Шандров, А. А. Шапарин, А. Д. Чудаков. - М., 2007. - 254, [1] с. : ил.
9. Смоленцев В. П. Управление системами и процессами : учебник [для вузов по направлению подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительного производства"] / В. П. Смоленцев, В. П. Мельников, А. Г. Схиртладзе ; под ред. В. П. Мельникова. - М., 2010. - 332, [1] с.
10. Либерман Я. Л. Предпроектная подготовка разработки систем ЧПУ металлорежущими станками : учебное пособие по курсовой работе по дисциплине "Управление станками и станочными комплексами" для вузов по специальности "Металлообрабатывающие станки и комплексы" / Я. Л. Либерман. - Екатеринбург, 2010. - 94 с. : ил., табл.
11. Информационная поддержка жизненного цикла изделий машиностроения: принципы, системы и технологии CALS/ИПИ : [учебное пособие по направлению подготовки дипломированных специалистов "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"] / [А. Н. Ковшов и др.]. - М., 2007. - 303, [1] с. : ил.

### Дополнительная литература

1. Троицкий Я. Н. Система автоматизированного проектирования приводов подачи станков с ЧПУ : учебное пособие к курсовому и дипломному проектированию для студентов 4-6 курсов факультета автоматизированного машиностроения (специальности 1201, 1202) всех форм обучения / Я. Н. Троицкий ; Новосиб. электротехн. ин-т. - Новосибирск, 1992. - 54 с.
2. Лучкин В.К. Проектирование и программирование обработки на токарных станках с ЧПУ [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов направления 151900/ Лучкин В.К., Ванин В.А.— Электрон. текстовые данные.— Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015.— 82 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64558.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Григорьев С.Н. Инструментальная оснастка станков с ЧПУ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Григорьев С.Н., Кохомский М.В., Маслов А.Р.— Электрон. текстовые данные.— М.: Машиностроение, 2006.— 544 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5204.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Предко М. 123 эксперимента по робототехнике / Майк Предко ; [пер. с англ. В. П. Попова]. - М., 2007. - 523 с. : ил.
5. Капустин Н. М. Комплексная автоматизация в машиностроении : учебник для вузов по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / Н. М. Капустин, П. М. Кузнецов, Н. П. Дьяконова ; под ред. Н. М. Капустина. - М., 2005. - 364, [1] с. : ил.
6. Технологические основы гибких производственных систем : учебник для машиностроительных специальностей / [В. А. Медведев и др.] ; под ред. Ю. М. Соломенцева. - М., 2000. - 255 с. : ил., схемы
7. Мартынов Э. З. Проектирование операций на станках с ЧПУ : Учеб. пособие для 4-5 курсов ФАМ всех форм обучения. - Новосибирск, 1995. - 48 с.
8. Гжиров Р. И. Программирование обработки на станках с ЧПУ : справочник / Р. И. Гжиров, П. П. Серебrenицкий. - Л., 1990. - 588 с. : ил.
9. Сосонкин В. Л. Системы числового программного управления : учебное пособие для вузов по направлению 550200 "Автоматизация и управление", специальности 210200 "Автоматизация технологических процессов и производств" и магистерской программе 550207 "Распределенные компьютерные информационно-управляющие системы" / В. Л. Сосонкин, Г. М. Мартинов. - М., 2005. - 293 с. : ил. - Посвящ. 75-летию МГТУ "СТАНКИН".

#### *Интернет-ресурсы*

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>
5. :

## **8. Методическое и программное обеспечение**

### *8.1 Методическое обеспечение*

1. Система автоматизированного проектирования управляющих программ для станков с ЧПУ. Техтран. Версия 4.4: Фрезерная обработка : учебное пособие / [Я. Н. Троицкий и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005. - 29, [2] с. : ил. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000050983](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000050983)

2. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000234042](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042)
3. Скиба В. Ю. Программирование станков с числовым программным управлением [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. Ю. Скиба, Н. В. Перова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000234853](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234853). - Загл. с экрана.
4. Конюх В. Л. Компьютерная автоматизация производства. Ч. 2 : учебное пособие / В. Л. Конюх ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 146, [1] с. : ил., схемы. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2006/konuh.rar>
5. Конюх В. Л. Основы робототехники : [учебное пособие для вузов по направлениям подготовки 220300 "Автоматизация технологических процессов и производств" и 220400 "Мехатроника и робототехника"] / В. Л. Конюх. - Ростов н/Д, 2008. - 282 с. : ил.
6. Управление системами и процессами : рабочая программа и методические указания к выполнению контрольной работы для механико-технологического факультета (специальности 151001, 151002), заочной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Я. Н. Троицкий, А. В. Гушин]. - Новосибирск, 2009. - 21, [1] с. : ил.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000089950](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000089950)
7. Управление вертикальным обрабатывающим центром DMC 635 V с использованием системы SIEMENS 810D с ShopMill : методические указания к лабораторной работе для 5 курса МТФ (специальности 260601 и 261001) всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. Ю. Скиба, В. В. Иванцовский, И. А. Ерохин]. - Новосибирск, 2010. - 46, [2] с. : ил.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000151070](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000151070)
8. Обработка тел вращения на многоцелевых станках с устройством числового программного управления фирмы Siemens : методические указания для выполнения лабораторных работ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. А. Батаев и др.]. - Новосибирск, 2008. - 59, [1] с. : ил.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000084396](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000084396). - Инновационная образовательная программа НГТУ "Высокие технологии".
9. Автоматизированный расчет управляющих программ для фрезерных станков с использованием пакета "SURFCAM" : методические указания к выполнению лабораторных работ для 4 курса ФЛА (специальность 160201) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Г. Г. Нарышева]. - Новосибирск, 2005. - 21, [1] с.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000048329](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000048329)
10. Программирование обработки на фрезерных центрах компании DMG с устройством ЧПУ Heidenhain iTNC 530 : методические указания к лабораторным работам для 3-5 курсов механико-технологического факультета / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. А. Батаев и др.]. - Новосибирск, 2008. - 79, [1] с. : ил., табл., черт.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000087362](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000087362). - Инновационная образовательная программа НГТУ "Высокие технологии".
11. Обработка металлов резанием на токарных станках с ЧПУ. Ч. 1 : методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплинам "Обработка художественных изделий на станках с ЧПУ" [и др.] для 2-4 курсов МТФ дневного обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Д. С. Терентьев, И. С. Лаптев, А. А. Разумаков]. - Новосибирск, 2015. - 41, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000219847](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219847)
12. Обработка металлов резанием на токарных станках с ЧПУ. Ч. 2 : методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплинам "Обработка материалов на станках с числовым программным управлением" [и др.] для 2-4 курсов МТФ дневного обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Д. С. Терентьев, Н. В. Степанова, Л. И. Шевцова ]. - Новосибирск, 2015. - 34, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000219798](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219798)

## 8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Office

2 Windows

3 Office

## 9. Материально-техническое обеспечение

Комплект оборудования

| № | Наименование          | Назначение                                                  |
|---|-----------------------|-------------------------------------------------------------|
| 1 | Компьютерный класс №6 | Проведение лекционных, практических и лабораторных занятий. |

Специальное оборудование

| № | Наименование                                          | Назначение                           |
|---|-------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 1 | Станок токарный с ЧПУ СТХ310ЕСО в комплекте           | Для проведения занятий со студентами |
| 2 | Проектор BenQ W1200 DLP 1800 ANSI 1080P(к.5, ауд.250) | Для проведения занятий со студентами |
| 3 | СТАНОК МС-032                                         | Для проведения занятий со студентами |

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра проектирования технологических машин

“УТВЕРЖДАЮ”  
ДЕКАН МТФ  
к.т.н., доцент В.В. Янпольский  
“     ”     г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Программирование станков с числовым программным управлением**  
Образовательная программа: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, профиль: Конструкторско-технологический

# 1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Программирование станков с числовым программным управлением приведена в Таблице.

Таблица

| Формируемые компетенции                                                                                                                                                | Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)                                | Темы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Этапы оценки компетенций                                                                                |                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                        |                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)                                           | Промежуточная аттестация (экзамен, зачет) |
| ПК.12/НИ способность выполнять работы по диагностике состояния динамики объектов машиностроительных производств с использованием необходимых методов и средств анализа | у4. уметь разрабатывать алгоритмы централизованного контроля координат технологического объекта | Классификация САП. Общие вопросы программирования, программоносители, кодирование информации. Структурно-информационный анализ УЧПУ разных классов (NC, CNC, SNC).<br>Классификация и структура металлорежущих станков с ЧПУ. Эффективность использования станков с ЧПУ и ГПС. Технологические процессы (ТП) и технологическая производства (ТПП) для станков с ЧПУ. Подборка номенклатуры деталей. разработка маршрута обработки детали и схем обработки поверхностей. Выбор режущего инструмента, определение режимов резания. Программирование УП. Подбор номенклатуры деталей. Определение вида и конструкции заготовки. Разработка планов обработки поверхностей, схем контурной обработки, операционного маршрута, ТУ на проектирование средств оснащения. Выбор режущего и вспомогательного инструмента, определение режимов резания. Внедрение УП. Подборка номенклатуры деталей и определение вида ТП. Определение вида и конструкции заготовки. Разработка маршрута обработки детали и планов обработки поверхностей. разработка ТУ на проектирование средств оснащения. Программирование УП для устройств ЧПУ. САП "Спрут-ТП". Разработка УП с помощью системы Спрут-САМ. Составление УП для многооперационных станков с ЧПУ. Составление УП для обработки детали на | Отчет по лабораторной работе, №1, №2, №3, практические работы №1, №2, №3, №4, №5, РГЗ (основной раздел) | Зачет, вопросы 1-36                       |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                          |                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                   | <p>многооперационном станке с ЧПУ. Разработка операционного технологического процесса. Отладка программы. Составление УП для обработки детали на токарном станке с ЧПУ. Разработка операционного технологического процесса. Отладка программы на станке. Составление УП для обработки детали на фрезерном станке с ЧПУ. Составление УП для обработки детали на фрезерном станке с ЧПУ. Разработка операционного технологического процесса. Отладка программы на станке. Составление УП для станков токарной группы.</p> |                                                                                                          |                            |
| <p>ПК.16/ПТ способность осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации</p> | <p>34. знать методы формообразования поверхностей, анализ методов формообразования, область их применения</p>     | <p>Классификация и структура металлорежущих станков с ЧПУ. Эффективность использования станков с ЧПУ и ГПС. Технологические процессы (ТП) и технологическая производства (ТПП) для станков с ЧПУ. Подборка номенклатуры деталей и определение вида ТП. Определение вида и конструкции заготовки. Разработка маршрута обработки детали и планов обработки поверхностей. разработка ТУ на проектирование средств оснащения. Программирование УП для устройств ЧПУ.</p>                                                    | <p>РГЗ(основной раздел), практическая работа №1</p>                                                      | <p>Зачет, вопросы 1-33</p> |
| <p>ПК.19/ПТ способность осваивать и применять современные методы организации и управления машиностроительными</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>у4. владеть навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживания технических средств и систем управления</p> | <p>Классификация и структура металлорежущих станков с ЧПУ. Эффективность использования станков с ЧПУ и ГПС. Технологические процессы (ТП) и технологическая производства (ТПП) для станков с ЧПУ. Подборка номенклатуры деталей. разработка маршрута</p>                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>Отчет по лабораторной работе №1, №2, №3, РГЗ(основной раздел), практические работы №1, №3, №4, №5</p> | <p>Зачет, вопросы 1-36</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                              |                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| <p>производствами, выполнять работы по доводке и освоению технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции, оценке их инновационного потенциала, по определению соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации, по стандартизации, унификации технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления выпускаемой продукцией</p> |                                                                                                                  | <p>обработки детали и схем обработки поверхностей. Выбор режущего инструмента, определение режимов резания. Программирование УП. Подбор номенклатуры деталей. Определение вида и конструкции заготовки. Разработка планов обработки поверхностей, схем контурной обработки, операционного маршрута, ТУ на проектирование средств оснащения. Выбор режущего и вспомогательного инструмента, определение режимов резания. Внедрение УП. Подборка номенклатуры деталей и определение вида ТП. Определение вида и конструкции заготовки. Разработка маршрута обработки детали и планов обработки поверхностей. разработка ТУ на проектирование средств оснащения. Программирование УП для устройств ЧПУ. Составление УП для обработки детали на многооперационном станке с ЧПУ. Разработка операционного технологического процесса. Отладка программы. Составление УП для обработки детали на токарном станке с ЧПУ. Разработка операционного технологического процесса. Отладка программы на станке. Составление УП для обработки детали на фрезерном станке с ЧПУ. Разработка операционного технологического процесса. Отладка программы на станке.</p> |                                                                                                              |                            |
| <p>ПК.20/ПТ способность разрабатывать планы, программы и методики, другие тестовые документы, входящие в состав конструкторской, технологической и эксплуатационной документации, осуществлять контроль за соблюдением технологической дисциплины, экологической безопасности машиностроительн</p>                                                                                                                                                                                                                                            | <p>31. знать методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно - конструкторской документации</p> | <p>Классификация САП. Общие вопросы программирования, программноносители, кодирование информации. Структурно-информационный анализ УЧПУ разных классов (NC, CNC, SNC). Подборка номенклатуры деталей. разработка маршрута обработки детали и схем обработки поверхностей. Выбор режущего инструмента, определение режимов резания. Программирование УП. Подбор номенклатуры деталей для разных типов станков с ЧПУ. Подбор номенклатуры деталей. Определение вида и конструкции заготовки.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>Отчет по лабораторной работе №1, №2, №3, РГЗ(основной раздел), практические работы №1, №2, №3, №4, №5</p> | <p>Зачет, вопросы 1-36</p> |

|                |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |
|----------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| ых производств |  | <p>Разработка планов обработки поверхностей, схем контурной обработки, операционного маршрута, ТУ на проектирование средств оснащения. Выбор режущего и вспомогательного инструмента, определение режимов резания. Внедрение УП. Подборка номенклатуры деталей и определение вида ТП. Определение вида и конструкции заготовки. Разработка маршрута обработки детали и планов обработки поверхностей. разработка ТУ на проектирование средств оснащения.</p> <p>Программирование УП для устройств ЧПУ. САП "Спрут-ТП". Разработка УП с помощью системы Спрут-SAM. Составление УП для многооперационных станков с ЧПУ. Составление УП для обработки детали на многооперационном станке с ЧПУ. Разработка операционного технологического процесса. Отладка программы. Составление УП для обработки детали на токарном станке с ЧПУ. Разработка операционного технологического процесса. Отладка программы на станке. Составление УП для обработки детали на фрезерном станке с ЧПУ. Составление УП для обработки детали на фрезерном станке с ЧПУ. Разработка операционного технологического процесса. Отладка программы на станке. Составление УП для станков токарной группы.</p> |  |  |
|----------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

## 2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 8 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.12/НИ, ПК.16/ПТ, ПК.19/ПТ, ПК.20/ПТ.

Зачет проводится в устной форме по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из списка вопросов, приведенных в паспорте зачета, второй вопрос - задача.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 8 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ПК.12/НИ, ПК.16/ПТ, ПК.19/ПТ, ПК.20/ПТ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

#### **Общая характеристика уровней освоения компетенций.**

**Ниже порогового.** Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

**Пороговый.** Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

**Базовый.** Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

**Продвинутый.** Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»  
Кафедра проектирования технологических машин

**Паспорт зачета**

по дисциплине «Программирование станков с числовым программным управлением», 8  
семестр

**1. Методика оценки**

Студент допускается к сдаче зачета при условии, что он выполнил и защитил все практические работы и расчетно-графическое задание, и набрал не менее 40 баллов.

Зачет проводится в письменной форме по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из списка вопросов, приведенных ниже, второй вопрос - задача. В ходе зачета преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

**Форма билета для зачета**

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет МТФ

**Билет № 16**

к зачету по дисциплине «Программирование станков с числовым программным  
управлением»

---

1. Методы интерполяции.
2. Написать управляющую программу для обработки поверхностей детали на фрезерном станке с ЧПУ.

Утверждаю: зав. кафедрой ПТМ \_\_\_\_\_ В.В. Иванцовский  
(подпись)

(дата)

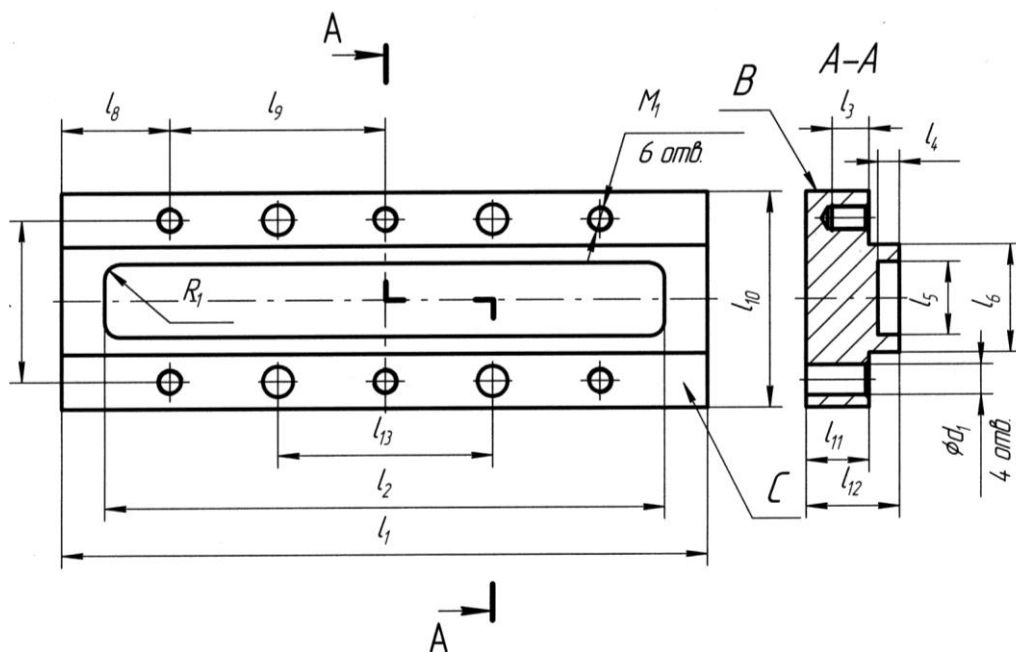


Рис. 5

Для написания управляющей программы предлагается чертеж детали с указанием поверхности обработки, её размеров.

Пример: написать управляющую команду для обработки плоскостей (B и C) (рис. 5):  $l_{11} = 12 \text{ мм}$ ;  $l_1 = 100 \text{ мм}$ ;  $l_{10} = 50 \text{ мм}$ . Остальные размеры, описывающие заготовку, студенты назначают самостоятельно.

## 2. Критерии оценки

Выставление оценок на зачете осуществляется на основе выполнения и защиты двух вопросов. Оценивание ответа на вопросы осуществляется в соответствии с уровнем знаний: "удовлетворительно" - 5 баллов; "хорошо" - 7,5 баллов; "отлично" - 10 баллов. Всего за два вопроса студент может получить максимум 20 баллов.

- Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *менее 10 баллов*.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает не принципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет *10-13 баллов*.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет *14-17 баллов*.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет *18-20 баллов*.

## 3. Шкала оценки

Рейтинг по дисциплине определяется как сумма баллов за работу в семестре (текущая аттестация, до 80 баллов) и баллов, полученных в результате итоговой аттестации (зачет, до 20 баллов).

Текущая аттестация студента по дисциплине осуществляется по следующим разделам:

- выполнение и защита 3 - х лабораторных работ – до 15 баллов;
- выполнение и защита 5-ти практик – до 25 баллов;
- выполнение и защита расчетно-графического задания – до 40 баллов.

Если студент в семестре работал не систематически, в результате чего не набрал требуемое количество баллов, то ему выдается дополнительное задание, тематика и объем которого определяются преподавателем.

Если по результатам работы в семестре студент не набрал 25 баллов, ему выставляется итоговая оценка по дисциплине "не зачтено" (F), без права последующей пересдачи. В этом случае студенту предлагается изучить дисциплину повторно на платной основе.

Если в результате сдачи зачета студент не набирает 10 баллов или с учетом сдачи зачета его суммарный рейтинг (**оценка на зачете** + оценка за выполнение практических работ + оценка за выполнение лабораторных работ + оценка за выполнение и защиту РГЗ) не превышает 49 баллов, ему выставляется оценка "не зачтено" (FX) с возможностью пересдачи.

При пересдаче зачета студент имеет возможность получить оценку не выше Е.

Студент имеет возможность получить дополнительно до 20 баллов при выполнении работ, не предусмотренных основной программой освоения курса. Данные виды работ согласуются с преподавателем. Одним из вариантов дополнительной работы может быть выполнение второй расчетно-графической работы по другой тематике.

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

Итоговая оценка по дисциплине выставляется согласно таблице.

Таблица

|         |       |       |       |        |       |       |       |                   |       |       |       |                     |            |      |
|---------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------------------|-------|-------|-------|---------------------|------------|------|
| 98-100  | 93-97 | 90-92 | 87-89 | 83-86  | 80-82 | 77-79 | 73-76 | 70-72             | 67-69 | 63-66 | 60-62 | 50-59               | 25-49      | 0-24 |
| A+      | A     | A-    | B+    | B      | B-    | C+    | C     | C-                | D+    | D     | D-    | E                   | FX         | F    |
| отлично |       |       |       | хорошо |       |       |       | удовлетворительно |       |       |       | неудовлетворительно |            |      |
| зачтено |       |       |       |        |       |       |       |                   |       |       |       |                     | не зачтено |      |

#### 4. Вопросы к зачету по дисциплине «Программирование станков с числовым программным управлением»

1. Особенности производственного процесса как объекта управления.
2. Металлорежущий станок, как объект управления, типы производства, методы построения технологических процессов, структура штучного времени.
3. Структура гибкого автоматизированного производства, обеспечение гибкости.
4. Характеристика станка как объекта управления
5. Задачи управления на уровне станка: геометрическая, логическая, терминальная, технологическая.
6. Задачи управления на уровне ГПМ: диспетчеризация, идентификация, мониторинга (поддержка "безлюдного режима"), терминальная.
7. Задачи управления на уровне ГПС: терминальная, информационная, диспетчеризации, прямого числового программного управления.
8. Аппаратные (NC), программируемые (CNC) устройства ЧПУ, прямое управление станками (DNC системы).

9. Архитектура построения устройств ЧПУ (одно и мультипроцессорные).
10. Программное обеспечение систем числового программного управления.
11. Взаимодействие быстрых и медленных процессов.
12. Операционные системы реального времени.
13. Особенности программного обеспечения PCNC - систем.
14. Блок-схема реализации геометрической задачи УЧПУ.
15. Подготовка буферного кадра.
16. Методы интерполяции.
17. Алгоритм разгона и торможения в УЧПУ.
18. Компенсация систематических погрешностей обратной связи по положению РО.
19. Реализация логической задачи УЧПУ. Программирование контроллеров.
20. Терминальная задача УЧПУ. Анализ дисплейных функций. Понятия: формат, глава, страница.
21. Техника меню, диалоговое программирование, интерактивный ввод информации.
22. Цикловая система автоматизированного проектирования управляющей программы.
23. Инструментальная система автоматизированного проектирования управляющей программы. Динамико-графическое моделирование процесса обработки.
24. Программное обеспечение УЧПУ фирмы Сименс.
25. Факторы, влияющие на качество обработанной детали. Диагностика оборудования, автоматический контроль точности обработки, состояния режущего инструмента, как необходимые условия реализации "безлюдной" технологии
26. Автоматический контроль состояния режущего инструмента по времени фактической работы, силовым параметрам, акустическим показателям и по уровню вибраций.
27. Технологические возможности ГПМ для обработки корпусных деталей, основные задачи и требования к УЧПУ.
28. Компоновки ГПМ для обработки корпусных деталей и их технологические возможности. Устройства автоматической смены обрабатываемых деталей (роторные, возвратно-поступательные, базирование и закрепление спутников, их идентификация).
29. Автоматизированные системы инструментального обеспечения (инструментальные оправки, инструментальные магазины, автоматическая смена магазинов, кассетные системы, централизованные склады инструментов, системы кодирования инструментов).
30. Технологические возможности многоцелевых станков для обработки тел вращения, требования к УЧПУ.
31. Компоновки токарных ГПМ и их технологические возможности. Автоматическая смена обрабатываемых деталей промышленными роботами. Накопители заготовок.
32. Автоматизированные системы инструментального обеспечения (револьверные головки, в том числе осеприводные, инструментальные блоки, инструментальные магазины, системы кодирования инструментов). Использование контршпинделя для комплексной обработки детали.
33. Система управления ГПС.
34. Настройка токарного станка с ЧПУ для работы по программе
35. Настройка фрезерного станка с ЧПУ для работы по программе.
36. Настройка многоцелевого станка с ЧПУ для работы по программе.

## Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Программирование станков с числовым программным управлением», 8  
семестр

### 1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания по дисциплине студенты формируют практические навыки в составлении управляющей программы для обработки детали на станках с ЧПУ. Опыт, полученный при работе над проектом, даст студенту возможность реально оценить свою способность к самостоятельному решению инженерных задач.

При выполнении расчетно-графического задания студенты должны освоить методику подготовки управляющей программы для обработки заданных поверхностей детали на станках с ЧПУ:

- 1) Разработать расчетно-технологическую карту обработки (выбрать станок, инструмент, технологическую оснастку, режимы обработки и т.д.)
- 2) Составить таблицу координат опорных точек (координаты начала обработки, изменения направления движения и т.п.)
- 3) Записать управляющую программу.

Контроль выполнения РГЗ проводится в семестре на каждом практическом занятии. Объем пояснительной записки 20-25 стр. компьютерного набора. Формат бумаги А4 – 210 x 297 мм. На титульном листе должны быть указаны дисциплина, номер и наименование темы РГЗ, фамилия, имя и группа студента.

Основные составляющие РГЗ:

содержание, введение, основная часть, заключение, список использованной литературы.

Брошюровка работы должна быть книжной; поля: сверху – 2,0 см, слева – 1,5 см, внизу – 2,0 см, справа – 3,0 см. Шрифт набора текста должен быть 12-14 пунктов. Межстрочный интервал полуторный. Текст должен иллюстрироваться схемами, графиками, рисунками, таблицами. Рисунки должны быть сделаны в векторном графическом редакторе (Компас, AutoCAD, CorelDraw, и т.п.) и могут быть расположены на отдельной странице. Подписуемая подпись должна располагаться под рисунком. Нумерация рисунков сквозная. Список использованной литературы оформляется по ГОСТ.

Начисление баллов за выполнение и защиту расчетно-графической работы осуществляется по следующей схеме: "удовлетворительно" – 16...23 баллов; "хорошо" – 24...32 балла; "отлично" – 33...40 баллов.

### 2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ, студент не освоил теоретический материал и не смог обобщить теоретический и практический материал, оценка составляет менее 15 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ выполнены формально, студент освоил теоретический материал, но не смог обобщить теоретический и практический материал, оценка составляет 16-23 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если выполнены все части РГЗ, студент смог обобщить практический и теоретический материал, допустил несколько ошибок, привёл не достаточно чёткую аргументацию своей точки зрения, оценка

составляет 24-32 баллов.

- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если выполнены все части РГЗ, студент смог обобщить практический и теоретический материал, привёл достаточно чёткую аргументацию своей точки зрения по всем разделам, оценка составляет 33-40 баллов.

### 3. Шкала оценки

Рейтинг по дисциплине определяется как сумма баллов за работу в семестре (текущая аттестация, до 80 баллов) и баллов, полученных в результате итоговой аттестации (зачет, до 20 баллов).

Текущая аттестация студента по дисциплине осуществляется по следующим разделам:

- выполнение и защита 3 - х лабораторных работ – до 15 баллов;
- выполнение и защита 5-ти практик – до 25 баллов;
- выполнение и защита расчетно-графического задания – до 40 баллов.

Если студент в семестре работал не систематически, в результате чего не набрал требуемое количество баллов, то ему выдается дополнительное задание, тематика и объем которого определяются преподавателем.

Если по результатам работы в семестре студент не набрал 25 баллов, ему выставляется итоговая оценка по дисциплине "не зачтено" (F), без права последующей пересдачи. В этом случае студенту предлагается изучить дисциплину повторно на платной основе.

Если в результате сдачи зачета студент не набирает 10 баллов или с учетом сдачи зачета его суммарный рейтинг (оценка на зачете + оценка за выполнение практических работ + оценка за выполнение лабораторных работ + **оценка за выполнение и защиту РГЗ**) не превышает 49 баллов, ему выставляется оценка "не зачтено" (FX) с возможностью пересдачи.

При пересдаче зачета студент имеет возможность получить оценку не выше E.

Студент имеет возможность получить дополнительно до 20 баллов при выполнении работ, не предусмотренных основной программой освоения курса. Данные виды работ согласуются с преподавателем. Одним из вариантов дополнительной работы может быть выполнение второй расчетно-графической работы по другой тематике.

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

Итоговая оценка по дисциплине выставляется согласно таблице.

Таблица

|         |       |       |       |        |       |       |       |                   |       |       |       |                     |            |      |
|---------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------------------|-------|-------|-------|---------------------|------------|------|
| 98-100  | 93-97 | 90-92 | 87-89 | 83-86  | 80-82 | 77-79 | 73-76 | 70-72             | 67-69 | 63-66 | 60-62 | 50-59               | 25-49      | 0-24 |
| A+      | A     | A-    | B+    | B      | B-    | C+    | C     | C-                | D+    | D     | D-    | E                   | FX         | F    |
| отлично |       |       |       | хорошо |       |       |       | удовлетворительно |       |       |       | неудовлетворительно |            |      |
| зачтено |       |       |       |        |       |       |       |                   |       |       |       |                     | не зачтено |      |

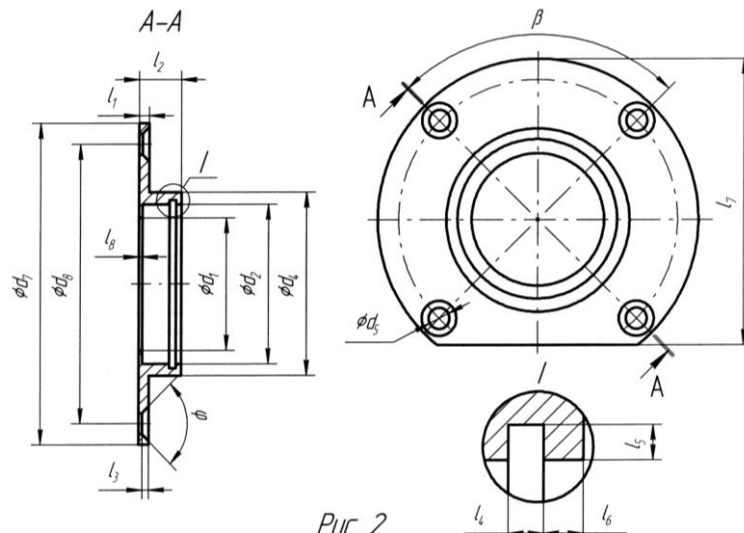
### 4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

Темы: "Управляющая программа для фрезерного станка с ЧПУ", "Управляющая программа для токарного станка с ЧПУ", "Управляющая программа для многооперационного станка с ЧПУ".

Задание: Написать управляющую программу для обработки заданной детали (поверхностей детали) на станке с ЧПУ. Задание на РГЗ может быть задано преподавателем или предложено студентом, в том случае, если эта работа связана с выполнением текущего курсового проекта или выполнением в дальнейшем дипломного проекта.

Этапы выполнения:

- 1) Разработать расчетно-технологическую карту обработки (выбрать станок, инструмент, технологическую оснастку, режимы обработки и т.д.)
- 2) Составить таблицу координат опорных точек (координаты начала обработки, изменения направления движения и т.п.)
- 3) Записать управляющую программу.



## **Паспорт заданий для выполнения лабораторных и практических работ**

по дисциплине «Программирование станков с числовым программным управлением», 8  
семестр

### **1. Методика оценки**

Для защиты пяти практических работ и трёх лабораторных работ студентам предлагается выполнить следующий типовой набор заданий. Распределение заданий практических занятий и лабораторных работ по проверяемым компетенциям указано в таблице «Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины».

Выставление оценок на практическом занятии и на лабораторной работе осуществляется на основе выполнения и защиты одного типового задания (см. ниже). Защита практической работы и лабораторной работы в соответствии с уровнем знаний: "удовлетворительно"—3 баллов; "хорошо"—4 баллов; "отлично"—5 баллов.

### **2. Критерии оценки**

- Работа считается **не выполненной**, если студент не освоил практический и теоретический материалы; оценка составляет менее 3 баллов.
- Работа считается **выполненной на пороговом уровне**, если студент освоил практический материал, но не смог обобщить теоретический материал; оценка составляет 3 балла.
- Работа считается **выполненной на базовом уровне**, если студент смог обобщить практический и теоретический материал, допустил несколько ошибок, привёл не достаточно чёткую аргументацию своих действий и выводов, оценка составляет 4 баллов.
- Работа считается **выполненной на продвинутом уровне**, если студент смог обобщить практический и теоретический материал, привёл достаточно чёткую аргументацию своих действий, оценка составляет 5 баллов.

### **3. Шкала оценки**

Рейтинг по дисциплине определяется как сумма баллов за работу в семестре (текущая аттестация, до 80 баллов) и баллов, полученных в результате итоговой аттестации (зачет, до 20 баллов).

Текущая аттестация студента по дисциплине осуществляется по следующим разделам:

- выполнение и защита 3 - х лабораторных работ – до 15 баллов;
- выполнение и защита 5-ти практик – до 25 баллов;
- выполнение и защита расчетно-графического задания – до 40 баллов.

Если студент в семестре работал не систематически, в результате чего не набрал требуемое количество баллов, то ему выдается дополнительное задание, тематика и объем которого определяются преподавателем.

Если по результатам работы в семестре студент не набрал 25 баллов, ему выставляется итоговая оценка по дисциплине "не зачтено" (F), без права последующей пересдачи. В этом случае студенту предлагается изучить дисциплину повторно на платной основе.

Если в результате сдачи зачета студент не набирает 10 баллов или с учетом сдачи зачета его суммарный рейтинг (оценка на зачете + **оценка за выполнение практических работ** + **оценка за выполнение лабораторных работ** + оценка за выполнение и защиту РГЗ) не превышает 49 баллов, ему выставляется оценка "не зачтено" (FX) с возможностью пересдачи.

При пересдаче зачета студент имеет возможность получить оценку не выше Е.

Студент имеет возможность получить дополнительно до 20 баллов при выполнении работ, не предусмотренных основной программой освоения курса. Данные виды работ согласуются с преподавателем. Одним из вариантов дополнительной работы может быть выполнение второй расчётно-графической работы по другой тематике.

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

Итоговая оценка по дисциплине выставляется согласно таблице.

Таблица

|         |       |       |       |        |       |       |       |                   |       |       |       |                     |            |      |
|---------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------------------|-------|-------|-------|---------------------|------------|------|
| 98-100  | 93-97 | 90-92 | 87-89 | 83-86  | 80-82 | 77-79 | 73-76 | 70-72             | 67-69 | 63-66 | 60-62 | 50-59               | 25-49      | 0-24 |
| A+      | A     | A-    | B+    | B      | B-    | C+    | C     | C-                | D+    | D     | D-    | E                   | FX         | F    |
| отлично |       |       |       | хорошо |       |       |       | удовлетворительно |       |       |       | неудовлетворительно |            |      |
| зачтено |       |       |       |        |       |       |       |                   |       |       |       |                     | не зачтено |      |

#### 4. Перечень практических работ

**Практическая работа № 1** «Подбор номенклатуры деталей для разных типов станков с ЧПУ.»

Задание: Определить тип деталей для обработки на конкретном станке с ЧПУ.

**Практическая работа № 2** «САП "Спрут-ТП". Разработка УП с помощью системы Спрут-SAM.»

Задание: Ознакомиться с САП "Спрут-ТП". Разработать управляющую программу с помощью системы Спрут-SAM

**Практическая работа № 3** «Составление УП для обработки детали на фрезерном станке с ЧПУ»

Задание: . Изучить системы автоматизированного проектирования УП (например, PowerMill). Разработать управляющую программу для обработки заданной поверхности детали на фрезерном станке с ЧПУ.

**Практическая работа № 4** «Составление УП для станков токарной группы»

Задание: Изучить системы автоматизированного проектирования управляющих программ "ТЕХТРАН"», разработать управляющую программу для обработки заданной поверхности детали на токарном станке.

**Практическая работа № 5** «Составление УП для многооперационных станков с ЧПУ.»

Задание: . Изучить системы автоматизированного проектирования УП (например, PowerMill). Разработать управляющую программу для обработки заданной поверхности детали на многооперационном станке с ЧПУ.

#### 5. Перечень лабораторных работ

**Лабораторная работа № 1** «Составление УП для обработки детали на фрезерном станке с ЧПУ. Разработка операционного технологического процесса. Отладка программы на станке»

Задание: Разработать операционный технологический процесс обработки заданной детали. Разработать управляющую программу для обработки заданных поверхностей детали на фрезерном станке с ЧПУ. Отладить программу на фрезерном станке с ЧПУ.

**Лабораторная работа № 2** «Составление УП для обработки детали на токарном станке с ЧПУ. Разработка операционного технологического процесса. Отладка программы на станке.»

Задание: Разработать операционный технологический процесс обработки заданной детали. Разработать управляющую программу для обработки заданных поверхностей детали на токарном станке с ЧПУ. Отладить программу на токарном станке с ЧПУ.

**Лабораторная работа № 3** «Составление УП для обработки детали на многооперационном станке с ЧПУ. Разработка операционного технологического процесса. Отладка программы на станке»

Задание: Разработать операционный технологический процесс обработки заданной детали. Разработать управляющую программу для обработки заданных поверхностей детали на многооперационном станке с ЧПУ. Отладить программу на многооперационном станке с ЧПУ.