

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: 3 4, семестры : 6 7

Механико-технологический факультет, заочная форма обучения

		Семестр	
№	Вид деятельности	6	7
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	0	2
2	Всего часов	0	72
3	Всего занятий в контактной форме, час.	2	16
4	Лекции, час.	2	4
5	Практические занятия, час.	0	4
6	Лабораторные занятия, час.	0	2
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0	0
8	Аттестация, час.	0	2
9	Консультации, час.		4
10	Самостоятельная работа, час.	0	54
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)		контр.
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

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:	
у4. уметь разрабатывать алгоритмы централизованного контроля координат технологического объекта	
Компетенция ФГОС: ПК.16 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	
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:	
у4. владеть навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживания технических средств и систем управления	
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:	
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>	
ПК.12.у4 уметь разрабатывать алгоритмы централизованного контроля координат технологического объекта	
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; Самостоятельная работа
5.программирование систем управления. Код ISO-7bit. Повышение языкового уровня управляющих программ. Техника меню, диалоговое программирование, графические средства	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.16.34 знать методы формообразования поверхностей, анализ методов формообразования, область их применения	
6.методы формообразования поверхности на металлообрабатывающих станках	Лекции; Самостоятельная работа

ПК.19.у4 владеть навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживания технических средств и систем управления	
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
10.самостоятельно формулировать исходные знания с созданию управляющих программ	Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
11. выбрать нужное устройство ЧПУ для реализации конкретной задачи	Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.20.31 знать методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно - конструкторской документации	
12.методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации	Лекции; Самостоятельная работа
13.классификацию систем управления	Лекции; Самостоятельная работа
14.особенности технологического оборудования как объекта управления	Лекции; Самостоятельная работа
15.разрабатывать управляющие программы и подпрограммы, в том числе параметрические	Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
16. проектировать управляющие программы на персональных компьютерах с помощью специализированных САМ программных пакетов	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
17.использовать для решения типовых задач методы и средства геометрического моделирования	Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 6				
Дидактическая единица: Установочная лекция.				
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	13, 2, 3, 6, 7	Знакомство с темой и содержанием лекции
Семестр: 7				
Дидактическая единица: Разработка операционной технологии и управляющих программ (УП) для станков фрезерно-сверлильно-расточной группы				
2. 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	2	12, 14, 4, 5, 6, 9	Знакомство с темой и содержанием лекции

Дидактическая единица: Разработка операционной технологии и УП для станков токарной группы				
3. Подбока номенклатуры деталей. разработка маршрута обработки детали и схем обработки поверхностей. Выбор режущего инструмента, определение режимов резания. Программирование УП.	0	2	1, 12, 14, 4, 5, 9	Знакомство с темой и содержанием лекции

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 7				
Дидактическая единица: Разработка операционной технологии и УП для станков токарной группы				
1. Составление УП для обработки детали на токарном станке с ЧПУ. Разработка операционного технологического процесса. Отладка программы на станке.	0	2	1, 10, 11, 15, 16, 8	Формирует практические навыки составления и отладки УП на токарном станке с ЧПУ.

Таблица 3.3

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 7				
Дидактическая единица: Разработка операционной технологии и управляющих программ (УП) для станков фрезерно-сверлильно-расточной группы				
1. Составление УП для обработки детали на фрезерном станке с ЧПУ.	0	2	1, 10, 11, 15, 17	Формирует практические навыки в умении составлять УП для станков фрезерной группы.
Дидактическая единица: Разработка операционной технологии и УП для станков токарной группы				
2. Составление УП для станков токарной группы.	0	2	1, 10, 11, 15, 17	Формирует практические навыки в составлении УП для станков токарной группы.

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 7				
1	Контрольные работы	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	20	3
На установочной лекции в 6 семестре выдается задание на контрольную работу.: 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 . - Загл. с экрана.				

2	Подготовка к занятиям	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	26	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: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042 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 . - 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	1
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: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234853 . - 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: http://ciu.nstu.ru/kaf/persons/861 ; Портал НГТУ
Консультирование	e-mail:perova@corp.nstu.ru
Контроль	e-mail:perova@corp.nstu.ru; Среда электронного обучения НГТУ: http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/6783
Размещение учебных материалов	Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ: http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/6783 ; ЭБС

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять 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
Семестр: 7		
<i>Лабораторная:</i>	5	10
Контролирующие материалы 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: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234853 . - Загл. с экрана."		
<i>Практические занятия:</i>	10	20
Контролирующие материалы 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: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234853 . - Загл. с экрана."		
<i>Контрольные работы:</i>	25	50

Контролирующие материалы 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: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234853 . - Загл. с экрана."		
РГЗ:	0	
Зачет:	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: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234853 . - 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 Л/Р	Контр. раб.	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. 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»
5. 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»

6. 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»
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. 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»
3. 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»
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
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
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. - 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. Гущин]. - Новосибирск, 2009. - 21, [1] с. : ил. - Режим доступа: 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
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. - 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

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. - 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

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

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 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. 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 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 станков токарной группы.	Контрольная работа, отчет по лабораторной работе №1, практическая работа №1, №2	Зачет , вопросы 1-36
ПК.16/ПТ способность осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных	з4. знать методы формообразования поверхностей, анализ методов формообразования, область их применения	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	Контрольная работа, практическая работа №1, №2	Зачет, вопросы 1-33

ых 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		проектирование средств оснащения. Программирование УП для устройств ЧПУ.		
ПК.19/ПТ 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	у4. владеть навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживания технических средств и систем управления	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. 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 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 станков токарной группы.	Контрольная работа, отчет по лабораторной работе №1, практическая работа №1, №2	Зачет, вопросы 1-36

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 ых производств	31. знать методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно - конструкторской документации	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. 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 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 станков токарной группы.	Контрольная работа, отчет по лабораторной работе №1, практическая работа №1, №2	Зачет, вопросы 1-36
--	--	---	--	---------------------

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 7 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 письменной 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 7 семестре обязательным этапом текущей аттестации является контрольная работа. Требования к выполнению контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте контрольной работы.

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», 7
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 поверхности детали на фрезерном станке с ЧПУ.

Утверждаю: зав. кафедрой ПТМ _____ В.В. Иванцовский
(подпись)

(дата)

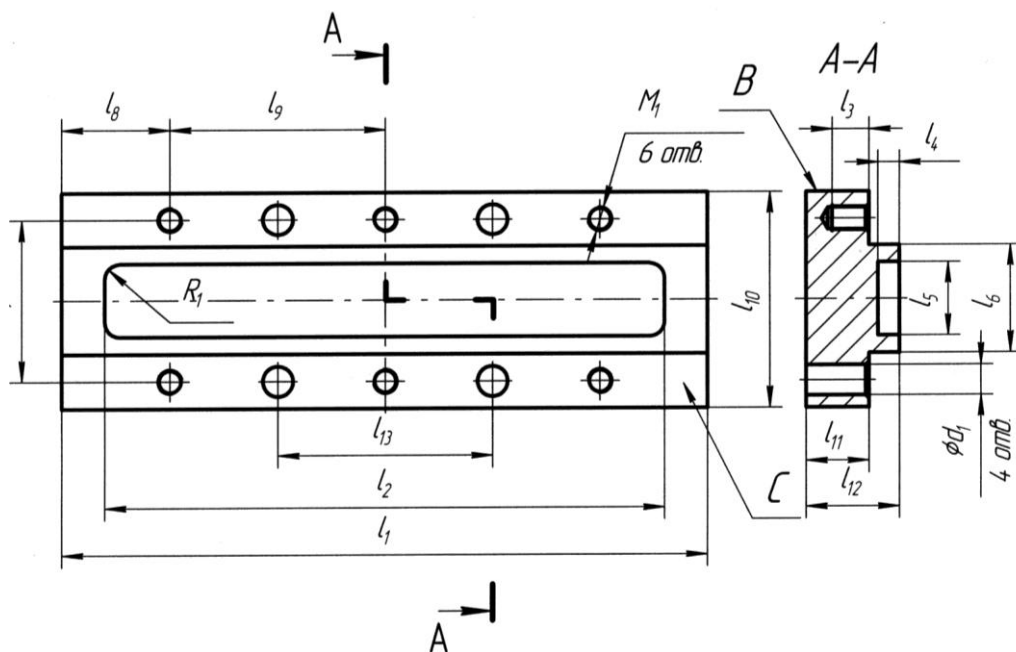


Рис. 5

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

Пример: написать управляющую команду для обработки плоскости (B) (рис. 5): $l_{11} = 12$ мм; $l_1 = 100$ мм; $l_{10} = 50$ 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 одной лабораторной работы – до 10 баллов;
- выполнение и защита 2-х практик – до 20 баллов;
- выполнение и защита контрольной работы – до 50 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 контрольной работы) 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. 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 контрольной работы

по дисциплине «Программирование станков с числовым программным управлением», 7
семестр

1. Методика оценки

В рамках контрольной работы 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 контрольной работы 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.

Объем пояснительной записки 5-10 стр. компьютерного набора. Формат бумаги А4 – 210 х 297 мм. На титульном листе должны быть указаны дисциплина, номер и наименование темы контрольной работы, фамилия, имя и группа студента.

Основные составляющие контрольной работы: 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. Подрисовочная 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" – 25...33 баллов; "хорошо" – 34...42 балла; "отлично" – 43...50 баллов.

2. Критерии оценки

Каждое задание контрольной работы оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

Работа считается не выполненной, если студент не освоил теоретический материал и не смог обобщить теоретический и практический материал; оценка составляет менее 25 баллов.

Работа считается выполненной на пороговом уровне, если студент освоил теоретический материал, но не смог обобщить теоретический и практический материал; оценка составляет 25...33 баллов.

Работа считается выполненной на базовом уровне, если студент смог обобщить практический и теоретический материал, привёл не достаточно чёткую аргументацию своей точки зрения, оценка составляет 34...42 баллов,

Работа считается выполненной на продвинутом уровне, если студент смог

обобщить практический и теоретический материал, привёл достаточно чёткую аргументацию своей точки зрения по всем разделам, оценка составляет 43...50 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 одной лабораторной работы – до 10 баллов;
- выполнение и защита 2-х практик – до 20 баллов;
- выполнение и защита контрольной работы – до 50 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 контрольной работы**) 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 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. Пример варианта контрольной работы

Пример контрольной работы:

Программа

%
O0001
N1 T1 M6;
N2 G90 G54 G4.3;
N3 G00 X65 Y40 Z0 S2000 H1 M3;
N4 G1 Z-10 F100 M8;
N5 X-40;
N6 Y-40;
N7 X40;
N8 Y65;
N9 Z0;
N10 X23;
N11 Y-23;
N12 X8;
N13 Y23;
N14 X-8;
N15 Y-23;
N16 X-23;
N17 Y45;
N18 Z5 M9 M5;
N19 G00 G28 Z0;
N20 T2 M6;
N21 G00 G43 X15 Y15 S500 H2 M3;
N22 Z5 M8;
N23 G81 G99 Z-25 R5 F30;
N24 Y-15;
N25 X-15;
N26 Y15;
N27 G80;
N28 M9 M5;
N29 G91 G28 Z0;
N30 G28 X0 Y0 ;
N31 M2;
%

Описание программы

%	Номер программы
O0001	Вызов инструмента T1 (канцеля фрезы)
N1 T1 M6;	Задание в абсолютных значениях
N2 G90 G54 G4.3;	Выбор плоскости, коррекция длины ин-та
N3 G00 X65 Y40 Z0 S2000 H1 M3;	Искаренное перемещение, скорость, включение шпинделя
N4 G1 Z-10 F100 M8;	Рабочая подача, включение СОТЖ
N5 X-40;	Фрезерование
N6 Y-40;	Фрезерование
N7 X40;	Фрезерование
N8 Y65;	Фрезерование
N9 Z0;	Фрезерование
N10 X23;	Фрезерование
N11 Y-23;	Фрезерование
N12 X8;	Фрезерование
N13 Y23;	Фрезерование
N14 X-8;	Фрезерование
N15 Y-23;	Фрезерование
N16 X-23;	Фрезерование
N17 Y45;	Фрезерование
N18 Z5 M9 M5;	Выключение СОТЖ и шпинделя
N19 G91 G28 Z0;	Возврат в исходную позицию по Z
N20 T2 M6;	Вызов инструмента T2 (сверло)
N21 G00 G43 X15 Y15 S500 H2 M3;	Искаренное перемещение, абсолютные значения скорости, включение шпинделя
N22 Z5 M8;	Включение СОТЖ
N23 G81 G99 Z-25 R5 F30;	Цикл сверления
N24 Y-15;	Сверление
N25 X-15;	Сверление
N26 Y15;	Сверление
N27 G80;	Отмена цикла
N28 M9 M5;	Выключение СОТЖ и шпинделя
N29 G91 G28 Z0;	Задание в приращениях, возврат в исходную позицию по Z
N30 G28 X0 Y0 ;	Возврат в исходную позицию по X, Y
N31 M2;	Конец программы
%	

Паспорт заданий для выполнения лабораторных и практических работ

по дисциплине «Программирование станков с числовым программным управлением», 7
семестр

1. Методика оценки

Для защиты двух практических работ и одной лабораторной работы 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"—5 баллов; "хорошо"—7,5 баллов; "отлично"—10 баллов.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если студент не освоил практический и теоретический материалы; оценка составляет менее 5 баллов.
- Работа считается **выполненной на пороговом уровне**, если студент освоил практический материал, но не смог обобщить теоретический материал; оценка составляет 5 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 7,5 баллов.
- Работа считается **выполненной на продвинутом уровне**, если студент смог обобщить практический и теоретический материал, привёл достаточно чёткую аргументацию своих действий, оценка составляет 10 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 одной лабораторной работы – до 10 баллов;
- выполнение и защита 2-х практик – до 20 баллов;
- выполнение и защита контрольной работы – до 50 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 контрольной работы) 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 «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 № 2 «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.

5. Перечень лабораторных работ

Лабораторная работа № 1 «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.