

«

»

“ ”

“ ”

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Гибкие производственные системы

: 15.03.04

:
: 3, : 6

		6
1	()	3
2		108
3	, .	63
4	, .	18
5	, .	18
6	, .	18
7	, .	16
8	, .	2
9	, .	7
10	, .	45
11	(, ,)	
12		

(): 15.03.04

200 12.03.2015 ., : 27.03.2015 .

: 1, ,

(): 15.03.04

, 5 20.06.2017

- , 5 21.06.2017

:

,

:

,

:

. . .

1.

1.1

<p>Компетенция ФГОС: ПК.7 способность участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем; <i>в части следующих результатов обучения:</i></p>
10.
<p>Компетенция ФГОС: ПК.9 способность определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления; <i>в части следующих результатов обучения:</i></p>
6.

2.

2.1

--	--

.7. 10	
1. иметь опыт (владеть) навыками оценки показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов и систем	; ;
2. иметь представление об основных задачах программного управления	; ;
3. иметь представление об основных этапах развития станков с ЧПУ	; ;
4. иметь представление об архитектуре и программном обеспечении микропроцессорных систем управления	; ;
5. знать задачи управления на уровне станка, гибкого производственного модуля (ГПМ), гибкой производственной системой (ГПС)	; ;
.9. 6	
6. уметь определять технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования, рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы	; ;

3.

3.1

: 6			
:			

1.		0	2	2, 3, 5, 6
2.		0	2	2, 3, 5, 6
:				
3.		0	2	2, 5
4.		0	2	2, 3, 4
:				
5.		0	2	2, 4, 5
:				
6.		0	2	1, 2, 4, 5, 6
7.		0	2	1, 2, 4, 5, 6
8.		0	2	1, 2, 4, 5, 6
:				
9.	()	0	2	1, 4, 6

3.2

: 6					
:					
1.	0	6	1, 2, 3, 5	,	
2.	"Power Mill"	0	6	2, 5, 6	,
:					

3.	0	6	1, 2, 4, 5, 6	,
----	---	---	---------------	---

3.3

	,	.		
: 6				
:				
1.	:			
,	,	2	2	2, 3, 5, 6
,	,			
2.	:			
,	,	2	2	2, 3, 5, 6
:				
3.				
(CNC-)	2	2	2, 3, 4	
(NC-)				
4.				
(PCNC-)	2	2	2, 3, 4	
(DNC-)				
5.				
(-)	2	2	2, 3, 4	
:				

6.	,	2	2	2, 4, 5	
:					
7.	,	2	2	1, 2, 4, 5, 6	
8.	.	2	2	1, 2, 4, 5, 6	
:					
9.		0	2	1, 6	-

4.

: 6				
1		1, 2, 3, 4, 5, 6	15	2
<p> []: - : . , [2017]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235085. - </p>				
2		1, 4	5	1

<p>...</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235085.</p>				
3		1	5	1
<p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235085.</p>				
4		1, 2, 3, 4, 5, 6	20	3
<p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235085.</p>				

5.

(. 5.1).

5.1

	e-mail:nos@corp.nstu.ru
	e-mail:nos@corp.nstu.ru;

5.2

1		.7; .9;
<p>Формируемые умения: у10. навыками оценки показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов и систем; уб. уметь определять технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования, рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы</p> <p>Краткое описание применения: Обсуждение теоретического материала и решение практических задач в рамках рассматриваемых методик с элементами дискуссии между участниками учебного процесса</p>		

6.

(),

15-

ECTS.

. 6.1.

1. 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.
2. 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
3. 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".
4. Шандров Б. В. Технические средства автоматизации : [учебник для вузов по специальности "Автоматизация машиностроительных процессов и производств (машиностроение)" направления подготовки "Автоматизированные технологии и производства"] / Б. В. Шандров, А. Д. Чудаков. - М., 2007. - 361 с. : ил., табл.
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.

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.

8.1

1. Нос О. В. Гибкие производственные системы [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / О. В. Нос ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235085. - Загл. с экрана.
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

8.2

- 1 Power Shape, Power Mill, Art CAM
- 2 MATLAB

9.

1	34	

1	310ECO	
2	- Benq MP622C	

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

Гибкие производственные системы

Образовательная программа: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, профиль: Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Гибкие производственные системы приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля	Промежуточная аттестация
ПК.7 способность участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем	у10. навыками оценки показателей надежности и ремонтпригодност и технических элементов и систем	Архитектура вычислителя устройства ЧПУ. Передача данных в устройстве ЧПУ. Системная и локальная магистрала. Магистральный интерфейс. Обзор архитектурных вариантов устройств ЧПУ Архитектура персональных устройств числового программного управления (PCNC-системы) и прямого программного управления (DNC-системы) Архитектура программируемых (CNC-системы) и аппаратных устройств (NC-системы) устройств числового программного управления Архитектура устройств числового программного управления по разделению времени процессора (одно- и мультипроцессорные). Примеры различных архитектурных решений Базовые элементы ГПС: гибкий производственный модуль, гибкий автоматизированный участок, гибкая автоматизированная линия Геометрическая задача устройств числового программного управления Диагностика оборудования, автоматический контроль точности обработки и состояния режущего инструмента. Измерительные подпрограммы Диалоговое программирование и интерактивный ввод информации. Цикловая система автоматизированного проектирования управляющей программы. Инструментальная система автоматизированного проектирования управляющей программы. Динамико-графическое моделирование процесса обработки Методы определения суммарной	РГЗ, пункт задания: 4.2.5, 4.2.6 Практические занятия: № 1–9 Лабораторная работа: № 1–3	Экзамен, экзаменационные вопросы: № 5–8, 11–16, 21, 26–29, 34–39, 41–44

		<p>трудоемкости обработки заданной номенклатуры деталей и действительного фонда работы оборудования в ГПС</p> <p>Операционная система устройств числового программного управления, технологически ориентированное программное обеспечение, функциональное программное обеспечение. Взаимодействие быстрых и медленных процессов</p> <p>Основные подсистемы ГПС: САПР, автоматизированные системы технологической подготовки производства, управляющий вычислительный комплекс, автоматизированная транспортно-складская система, автоматизированная система инструментального обеспечения, система автоматизированного контроля, автоматизированная система удаления отходов</p> <p>Особенности проектирования технологических процессов для ГПС. Системы автоматизированного проектирования управляющих программ (САПР УП)</p> <p>Подготовка управляющих программ для станков с ЧПУ. Программирование систем программного управления станками</p> <p>Система автоматизированного проектирования управляющих программ "Power Mill"</p> <p>Система автоматического контроля размеров деталей и инструментов на станках с ЧПУ</p> <p>Структурная схема гибкой производственной системы</p> <p>Терминальная задача устройств числового программного управления</p> <p>Технологическая задача устройств числового программного управления</p> <p>Токарный роботизированный технологический комплекс</p> <p>Функционирование технологического оборудования по заданному алгоритму. Систематизация задач программного управления</p>		
ПК.9 способность определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления,	уб. уметь определять технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования, рассчитывать	<p>Базовые элементы ГПС: гибкий производственный модуль, гибкий автоматизированный участок, гибкая автоматизированная линия</p> <p>Геометрическая задача устройств числового программного управления</p>	<p>РГЗ, пункт задания: 4.2.1–4.2.4</p> <p>Практические занятия: № 1, 2, 7, 9</p> <p>Лабораторная работа:</p>	<p>Экзамен, экзаменационные вопросы: № 1–4, 9, 10, 17–19, 20, 22–25, 30–33, 40</p>

<p>подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления</p>	<p>основные характеристики и оптимальные режимы работы</p>	<p>Диалоговое программирование и интерактивный ввод информации. Цикловая система автоматизированного проектирования управляющей программы. Инструментальная система автоматизированного проектирования управляющей программы. Динамико-графическое моделирование процесса обработки Методы определения суммарной трудоемкости обработки заданной номенклатуры деталей и действительного фонда работы оборудования в ГПС Основные подсистемы ГПС: САПР, автоматизированные системы технологической подготовки производства, управляющий вычислительный комплекс, автоматизированная транспортно-складская система, автоматизированная система инструментального обеспечения, система автоматизированного контроля, автоматизированная система удаления отходов Основные этапы развития и классификация технических средств автоматизации в машиностроении. Структурная схема интегрированного производства Особенности проектирования технологических процессов для ГПС. Системы автоматизированного проектирования управляющих программ (САПР УП) Система автоматизированного проектирования управляющих программ "Power Mill" Система автоматического контроля размеров деталей и инструментов на станках с ЧПУ Структурная схема гибкой производственной системы Терминальная задача устройств числового программного управления Технологическая задача устройств числового программного управления</p>	<p>№ 2, 3</p>	
--	--	---	---------------	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 6 семестре – в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.7, ПК.9.

К экзамену в 6 семестре допускаются студенты, успешно защитившие расчетно-графическое задание и лабораторные работы, а также выполнившие необходимый минимум заданий на

практических занятиях.

На экзамене оцениваются ответы на два вопроса билета, список которых приведен в соответствующем Паспорте экзамена. Время подготовки к ответам на экзамене 60 минут.

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

В 6 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (РГЗ). Требования к выполнению РГЗ, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ.

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.7, ПК.9, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание дисциплины 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 дисциплины 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 дисциплины 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 дисциплины 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.

Паспорт экзамена

по дисциплине «Гибкие производственные системы», 6 семестр

1. Методика оценки

К экзамену в 6 семестре допускаются студенты, успешно выполнившие и защитившие расчетно-графическое задание совместно с лабораторными работами, а также набравшие необходимый минимум на практических работах с суммарным количеством баллов в течение семестра не менее 25.

Экзамен проводится в устной форме, на котором оцениваются ответы на два вопроса, представленные в форме билета. Каждый из вопросов формируется на основе теоретического и практического материалов по различным видам учебной деятельности, охватывающих содержание двух дидактических единиц. В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет МТФ

Билет № 1

к экзамену по дисциплине «Гибкие производственные системы»

1. Структура гибкого автоматизированного производства, обеспечение гибкости.
2. Моделирование гибкой производственной системы.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись) _____
(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студентом даны ответы на экзаменационные вопросы с принципиальными ошибками и значительными неточностями. Оценка составляет менее 25 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студентом даны ответы на экзаменационные вопросы с существенными ошибками и неточностями. Оценка составляет 25 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студентом даны ответы на экзаменационные вопросы с незначительными ошибками и неточностями.

Оценка составляет 35 баллов.

• Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студентом полные ответы на экзаменационные вопросы. Оценка составляет 40 баллов.

3. Шкала оценки

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

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Гибкие производственные системы»

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 рабочего органа.
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 гибкого производственного модуля для обработки корпусных деталей, основные задачи и требования к УЧПУ.

28. Компоновки гибкого производственного модуля 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 гибких производственных модулей 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. Особенности проектирования технологических процессов для ГПС. Методы приведения для определения суммарной трудоемкости обработки заданной номенклатуры деталей.

34. Определение действительного фонда работы оборудования в ГПС.

35. Расчет необходимого количества гибких производственных модулей при проектировании гибкого автоматизированного участка (гибкий производственный модуль, позиций загрузки и разгрузки, емкости склада, транспортных механизмов, позиций контроля, режущего инструмента и инструментального склада).

36. Расчет необходимого количества позиций загрузки и разгрузки при проектировании гибкого автоматизированного участка.

37. Методы контроля размеров деталей в ГПС. Расчет необходимого количества позиций контроля при проектировании гибкого автоматизированного участка.

38. Расчет необходимого количества режущего инструмента и инструментального склада при проектировании гибкого автоматизированного участка.

39. Моделирование ГПС.

40. Система управления ГПС.

41. Настройка токарного станка для работы по программе.

42. Методики определения смещения нуля детали относительно нуля станка.

43. Измерительные подпрограммы контроля размеров детали.

44. Измерительные подпрограммы контроля размеров инструмента.

Паспорт расчетно-графического задания

по дисциплине «Гибкие производственные системы», 6 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания по дисциплине Гибкие производственные системы студенты в течение 6 семестра, на основании исходных данных, выполняют разработку управляющей программы, реализующей заданную циклограмму движения рабочего органа технологической машины.

В ходе выполнения расчетно-графического задания (РГЗ) осуществляется анализ режимов работы технологического оборудования, на базе которого осуществляется подготовка технологической программы цифрового контроллера.

Примерный перечень обязательных структурных частей РГЗ включает в себя:

1. Титульный лист.
2. Исходные данные.
3. Содержание.
4. Технологическое оборудование.
5. Пульт оператора.
6. Блок-схема алгоритма и управляющая программа.
7. Заключение.
8. Список используемой литературы.

Оцениваемые позиции:

Расчетно-графическое задание оценивается по балльно-рейтинговой системе в количестве 10 –25 баллов по результатам выполнения пунктов задания и защиты РГЗ, которая длится в течение 15-20 минут и включает в себя обсуждение следующих тем:

- основные элементы технологических машин;
- базовые функции пульта оператора;
- составные компоненты блок-схемы технологической программы, реализующего заданную траекторию движения;
- технические характеристики цифровые контроллеры ведущих мировых производителей;
- анализ результатов эмуляции разработанной управляющей программы.

Временные критерии начисления баллов:

- Все пункты РГЗ успешно выполнены, но отдельные задания завершены или защищены после 16-ой недели – 10 баллов.
- Все пункты РГЗ успешно завершены и защищены в течение 16 недель учебного семестра, но с нарушением временного графика выполнения заданий – 20 баллов.
- Все пункты РГЗ успешно выполнены и защищены в установленные сроки – 25 баллов.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все пункты РГЗ, связанные с анализом технологического процесса и написанием управляющей программы. Общее количество баллов составляет менее 10.
- Расчетно-графическое задание считается выполненным на **пороговом** уровне, если студент выполнил все задания не в срок и с существенными ошибками, а также защитил работу на оценку удовлетворительно. Общее количество баллов 10.
- Расчетно-графическое задание считается выполненным на **базовом** уровне, если студент выполнил все задания в срок, без существенных ошибок, но защитил работу на оценку удовлетворительно или хорошо. Общее количество баллов 20.
- Расчетно-графическое задание считается выполненным на **продвинутом** уровне, если студент, выполнил все задания в срок без существенных ошибок, а также защитил работу на оценку отлично. Общее количество баллов 25.

3. Шкала оценки

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

4. Структура расчетно-графического задания

Расчетно-графическое задание
на тему: “Разработка технологической подпрограммы цифрового контроллера для реализации заданной траектории движения рабочего органа”

4.1. Исходные данные

- 1.1. Количество циклов в автоматическом режиме $N_{ц} = 10 \dots 50$.
- 1.2. Автоматизировать загрузку и выгрузку обрабатываемой детали.
- 1.3. Включить сигнализацию после завершения работы в автоматическом режиме.

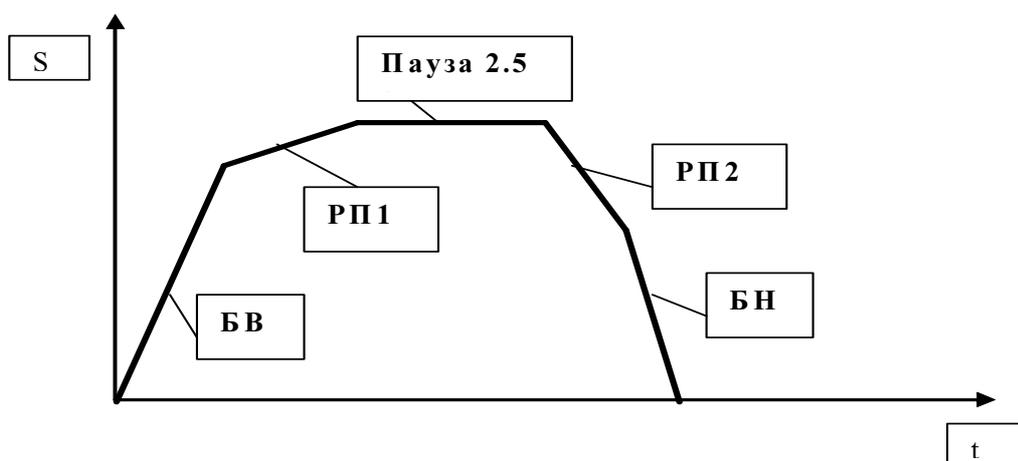


Рисунок – Заданная циклограмма движения рабочего органа

4.2. Порядок выполнения расчетно-графического задания

- 4.2.1. Разработать принципиальную схему работы технологической машины.
- 4.2.2. Разработать эскиз пульта оператора.

- 4.2.3. Разработать алгоритм работы в табличной форме с указанием всех входных и выходных сигналов.
- 4.2.4. Написать текст технологической программы цифрового контроллера и выполнить ее компиляцию.
- 4.2.5. Проанализировать функциональные возможности современных контроллеров на примерах ведущих производителей цифровой микропроцессорной элементной базы.
- 4.2.6. Сделать выводы о проделанной работе.

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

Кафедра проектирования технологических машин

**Паспорт
лабораторных работ**

по дисциплине «Гибкие производственные системы», 6 семестр

1. Методика оценки

Данный вид учебной деятельности по дисциплине Гибкие производственные системы в 6 семестре посвящен изучению базовых основ построения и функционирования систем числового программного управления металлорежущим оборудованием в составе ГПС машиностроительного производства.

В состав обязательных частей отчета по каждой из лабораторных работ входят титульный лист, цель, описание пунктов задания, структурные схемы, графики процессов во временной и/или частотной областях, требуемые расчеты, аналитическая проверка полученных результатов и итоговый вывод о проделанной работе.

Оцениваемые позиции:

Лабораторные работы оцениваются по балльно-рейтинговой системе в количестве 5 – 15 баллов по результатам самостоятельного выполнения пунктов задания, оформления отчета и результата защиты в соответствии со следующими критериями:

- от 1 до 5 баллов за лабораторную работу № 2;
- от 2 до 5 баллов за каждую лабораторную работу № 1 и № 3.

2. Критерии оценки

• Лабораторная работа считается **не выполненной**, если студент отсутствовал на занятии по неуважительной причине, выполнены не все пункты задания, не предоставлен отчет или при защите даны ответы не на все вопросы. Общее количество баллов составляет менее 5.

• Лабораторная работа считается выполненной на **пороговом** уровне, если часть пунктов задания выполнена вне отведенного времени, отчет оформлен с замечаниями и на защите даны ответы с существенными ошибками и неточностями. Общее количество баллов 5.

• Лабораторная работа считается выполненной на **базовом** уровне, если студент выполнил все пункты задания во время занятия, отчет оформлен без существенных замечаний и на защите даны ответы на вопросы с незначительными ошибками и неточностями. Общее количество баллов 10.

• Лабораторная работа считается выполненной на **продвинутом** уровне, если студент выполнил все пункты задания во время занятия, отчет оформлен без замечаний и на защите даны полные ответы на все вопросы. Общее количество баллов 15.

3. Шкала оценки

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

4. Перечень тем лабораторных работ

1. Лабораторная работа № 1.

Токарный роботизированный технологический комплекс – 6 часа

Изучение принципа работы токарного станка с ЧПУ, разработка управляющей программы в диалоговом режиме, практическое ознакомление с настройкой станка.

2. Лабораторная работа № 2.

Система автоматизированного проектирования управляющих программ “Power Mill” – 6 часов

Изучение системы автоматизированного проектирования управляющих программ, разработка управляющей программы для токарного станка.

3. Лабораторная работа № 3.

Система автоматического контроля размеров деталей и инструментов на станках с ЧПУ – 6 часов

Изучение принципа работы систем автоматического контроля размеров детали и инструмента, исследование точности индикатора контакта для измерения инструментов, разработка программы автоматического контроля размеров детали на многоцелевом станке.

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

Кафедра проектирования технологических машин

**Паспорт
практических занятий**

по дисциплине «Гибкие производственные системы», 6 семестр

1. Методика оценки

В рамках данного вида учебной деятельности по дисциплине Гибкие производственные системы в 6 семестре студенты приобретают навыки практической работы с ГПС на уровне станка и гибкого производственного модуля, рассматривая прикладные вопросы построения, программного обеспечения и технической реализации металлорежущего оборудования с ЧПУ.

Оцениваемые позиции:

Практические занятия оцениваются по балльно-рейтинговой системе в количестве 10 – 20 баллов по результатам самостоятельного решения выданных заданий и работе на практических занятиях в соответствии со следующими критериями:

- от 1 до 2 баллов за каждое практическое занятие № 1–№ 8;
- от 2 до 4 баллов за практическое занятие № 9.

2. Критерии оценки

- Работа на практических занятиях считается **не выполненной**, если студент отсутствовал по неуважительной причине, выполнены не все задания или имеют место грубейшие ошибки. Общее количество баллов составляет менее 10.
- Работа на практических занятиях считается выполненной на **пороговом** уровне, если большинство заданий выполнено не в срок и с существенными ошибками. Общее количество баллов 10.
- Работа на практических занятиях считается выполненной на **базовом** уровне, если студент выполнил большую часть заданий в срок и с незначительными ошибками. Общее количество баллов 15.
- Работа на практических занятиях считается выполненной на **продвинутом** уровне, если студент, выполнил все задания в срок и без каких-либо существенных ошибок. Общее количество баллов 20.

3. Шкала оценки

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

4. Перечень тем практических занятий

1. Практическое занятие №1.

Основные подсистемы ГПС: САПР, автоматизированные системы технологической подготовки производства, управляющий вычислительный комплекс, автоматизированная транспортно-складская система, автоматизированная система инструментального

обеспечения, система автоматизированного контроля, автоматизированная система удаления отходов – 2 часа

Выполняется анализ функционального назначения основных компонентов гибких производственных систем.

2. Практическое занятие №2.

Базовые элементы ГПС: гибкий производственный модуль, гибкий автоматизированный участок, гибкая автоматизированная линия – 2 часа

Рассматриваются задачи управления на уровне станка, гибкого производственного модуля и гибкой производственной системы.

3. Практическое занятие №3.

Архитектура программируемых (CNC-системы) и аппаратных устройств (NC-системы) устройств числового программного управления – 2 часа

Структурный анализ принципов построения и технической реализации устройств числового программного управления.

4. Практическое занятие №4.

Архитектура персональных устройств числового программного управления (PCNC-системы) и прямого программного управления (DNC-системы) – 2 часа

Структурный анализ принципов построения и технической реализации устройств числового программного управления.

5. Практическое занятие №5.

Архитектура устройств числового программного управления по разделению времени процессора (одно- и мультипроцессорные). Примеры различных архитектурных решений – 2 часа

Структурный анализ принципов построения и технической реализации устройств числового программного управления.

6. Практическое занятие №6.

Операционная система устройств числового программного управления, технологически ориентированное программное обеспечение, функциональное программное обеспечение. Взаимодействие быстрых и медленных процессов – 2 часа

Изучение основных типов программного обеспечения устройств числового программного управления.

7. Практическое занятие №7.

Диалоговое программирование и интерактивный ввод информации. Цикловая система автоматизированного проектирования управляющей программы. Инструментальная система автоматизированного проектирования управляющей программы. Динамико-графическое моделирование процесса обработки – 2 часа

Изучение основных принципов технической реализации терминальной задачи устройств числового программного управления.

8. Практическое занятие №8.

Диагностика оборудования, автоматический контроль точности обработки и состояния режущего инструмента. Измерительные подпрограммы – 2 часа

Изучение основных принципов технической реализации технологической задачи устройств числового программного управления.

9. Практическое занятие №9.

Методы определения суммарной трудоемкости обработки заданной номенклатуры деталей и действительного фонда работы оборудования в ГПС – 2 часа

Расчет технико-экономических показателей эффективности гибких производственных систем.