

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева»
АРЗАМАССКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ Глебов В.В.

« 28 » апреля 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.12 Гибкие автоматизированные производства

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств _____

(код и направление подготовки)

Направленность: Технология машиностроения _____

(наименование профиля, программы магистратуры)

Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная _____

(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки: 2018 _____

Объем дисциплины: 108/Зз.е. _____

(часов/з.е)

Промежуточная аттестация: зачет _____

(экзамен, зачет с оценкой, зачет)

Выпускающая кафедра: Технология машиностроения _____

(наименование кафедры)

Кафедра-разработчик: Технология машиностроения _____

(наименование кафедры)

Разработчик(и): Егоркин О.В. ст. преподаватель _____

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3+) по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 21.11.2014 г. № 1485 на основании учебного плана, принятого Ученым советом АПИ НГТУ, протокол от 03.04.2018_№_3

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры-разработчика, протокол от 20.04.2018_№_3
Заведующий кафедрой _____ Глебов В.В.
(подпись) (ФИО)

Рабочая программа рекомендована к утверждению УМК института
протокол от 28.04.2018_№_3
Зам. директора по УР _____ Шурыгин А.Ю.
(подпись)

Рабочая программа зарегистрирована в учебном отделе № 15.03.05-37
Начальник УО _____ Мельникова О.Ю.
(подпись)

Заведующая отделом библиотеки _____ Старостина О.Н.
(подпись)

Оглавление

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
1.1. Цель освоения дисциплины (модуля)	4
1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля)	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	6
4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам	6
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам, темам.....	6
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	9
5.1. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания.....	9
5.2. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	12
5.2.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе текущего контроля успеваемости	Ошибка! Закладка не определена.
5.2.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине	Ошибка! Закладка не определена.
5.3. Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине	16
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	18
6.1 Учебная литература	18
6.2 Справочно-библиографическая литература	18
6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	18
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	18
7.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая электронные библиотечные и информационно-справочные системы	18
7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины	18
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	18
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	19
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	20
10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии.....	20
10.2 Методические указания для занятий лекционного типа	20
10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах.....	20
10.4 Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа	21
10.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся	21
10.6. Методические указания для выполнения РГР.....	21
10.7. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы.....	21
10.8 Методические указания по обеспечению образовательного процесса	21

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цель освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Гибкие автоматизированные производства» является изучение общих вопросов современных автоматизированных производств.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля)

- участие в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Гибкие автоматизированные производства» включена в перечень дисциплин вариативной части (части, формируемой участниками образовательных отношений), определяющих направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Автоматизация производственных процессов и систем», «Основы технологии машиностроения».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины «Технология машиностроения».

Рабочая программа дисциплины «Гибкие автоматизированные производства» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины «Гибкие автоматизированные производства» направлен на формирование элементов профессиональной компетенции ПК-17 в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

Таблица 3.1.1 – Формирование компетенций дисциплинами очной формы обучения

Код компетенции / наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования дисциплины							
	Компетенции берутся из УП по направлению подготовки бакалавра / магистра							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ПК-17								
Метрология, стандартизация и сертификация								
Информационные системы в инженерном деле								
Проектирование машиностроительного производства								
Гибкие автоматизированные производства								
Электроника								
Технология сборки								
Проектирование контрольно-измерительных средств								
Нормирование точности и технические измерения								
Автоматизация производственных процессов и систем								
Аппаратные и программные средства систем управления								

Преддипломная практика								
Подготовка и защита ВКР								
Термическая обработка								

Таблица 3.1.2 – Формирование компетенций дисциплинами очно-заочной формы обучения

Код компетенции / наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Курсы формирования дисциплины				
	Компетенции берутся из УП по направлению подготовки бакалавра / магистра				
	1	2	3	4	5
ПК-17					
Метрология, стандартизация и сертификация					
Информационные системы в инженерном деле					
Проектирование машиностроительного производства					
Гибкие автоматизированные производства					
Электроника					
Технология сборки					
Проектирование контрольно-измерительных средств					
Нормирование точности и технические измерения					
Автоматизация производственных процессов и систем					
Аппаратные и программные средства систем управления					
Преддипломная практика					
Подготовка и защита ВКР					
Термическая обработка					

Таблица 3.1.3 – Формирование компетенций дисциплинами заочной формы обучения

Код компетенции / наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Курсы формирования дисциплины				
	Компетенции берутся из УП по направлению подготовки бакалавра / магистра				
	1	2	3	4	5
ПК-17					
Метрология, стандартизация и сертификация					
Информационные системы в инженерном деле					
Проектирование машиностроительного производства					
Гибкие автоматизированные производства					
Электроника					
Технология сборки					
Проектирование контрольно-измерительных средств					
Нормирование точности и технические измерения					
Автоматизация производственных процессов и систем					
Аппаратные и программные средства систем управления					
Преддипломная практика					
Подготовка и защита ВКР					
Термическая обработка					

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Гибкие автоматизированные производства», соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП, представлен в табл. 3.2.

Таблица 3.2 – Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
ПК-17 Способностью участвовать в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний, эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции	Знать: методы организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний	Уметь: уметь анализировать организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний	Владеть: навыками организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. ед. или 180 часов, распределение часов по видам работ по семестрам представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очного обучения /очно-заочного/ заочного обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
		8 семестр/8семестр	№ семестра
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	108/108/108	108/108/108	
1. Контактная работа:	58/24/24	58/24/24	
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	54/20/20	54/20/20	
занятия лекционного типа (Л)	24/8/8	24/8/8	
занятия семинарского типа (ПЗ – семинары, практические занятия и др.)	18/12/12	18/12/12	
лабораторные работы (ЛР)	12/0/0	12/0/0	
1.2. Внеаудиторная, в том числе	4/4/4	4/4/4	
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)			
текущий контроль, консультации по дисциплине	4/4/4	4/4/4	
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)			
2. Самостоятельная работа (СРС)	50/84/84	50/84/84	
реферат/эссе (подготовка)			
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)			
контрольная работа			
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)			
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	32/66/66	32/66/66	
Подготовка к экзамену (контроль)			
Подготовка к <u>зачету</u> / зачету с оценкой (контроль)	18/18/18	18/18/18	

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам, темам

Таблица 4.2 – Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной/очно-заочной/заочной формы обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов	
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия		
8 семестр/ 8 семестр/ 8 семестр						
ПК-17	Раздел 1. Элементы гибкого автоматизированного производства					
	Тема 1.1 Основное назначение и характеристики гибкого автоматизированного производства. Тема 1.2 Технологическое оборудование ГПС Тема 1.3 Автоматизированная транспортно-складская система (АТСС) ГПС Тема 1.4 Автоматизированная система инструментального обеспечения ГПС (АСИО) Тема 1.5 Автоматизированные системы управления (АСУ) ГПС Тема 1.6 Система автоматизированного контроля (САК) ГПС Тема 1.7 Автоматизированные системы подачи СОТС и удаления отходов	18/8/8			10/20/20	Подготовка к лекциям [6.1]
	Практическая работа №1 «Моделирование привода манипулятора» Практическая работа №2 «Исследование системы управления роботами» Практическая работа №3 «Алгоритм распознавания в системах технического зрения роботов			4/4/4 4/4/4 4/4/4	5/15/15	Подготовка к практическим занятиям [6.2]
	Лабораторная работа №1 «Определение состава станков входящих в ГПС» Лабораторная работа №2 «Определение состава станков входящих в ГПС» Лабораторная работа №3 «Определение состава оборудования для транспортирования инструментов в ГПС »		4/0/0 4/0/0 4/0/0		5/3/3	Подготовка к лабораторным занятиям [6.2]
		18/8/8	12/0/0	12/12/12	20/38/38	
	Раздел 2. Математическое моделирование ГАП					
	Тема 2.1 Последовательность проектирования ГПС механической обработки Тема 2.2 Математическое моделирование структур ГАП Тема 2.3 Проектирование групповых технологических процессов в ГАП	6/0/0			8/25/25	Подготовка к лекциям [6.1]
	Практическая работа №3 «Исследование характеристик элементов пневматического привода робота» Практическая работа №4 «Исследование частотных характеристик промышленного робота»			4/0/0 2/0/0	4/3/3	Подготовка к практическим занятиям [6.2]
	Итого по 2 разделу	6/0/0	0/0/0	6/0/0	12/28/28	

Таблица 4.3 - Используемые активные и интерактивные образовательные технологии

Вид занятий	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
Лекции	Технология развития критического мышления Дискуссионные технологии

	Тестовые технологии
Практические занятия	Технология развития критического мышления Дискуссионные технологии Информационно-коммуникационные технологии
Лабораторные занятия	Технологии работы в малых группах Технология коллективной работы

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Оценочные процедуры текущего контроля успеваемости по дисциплине «Гибкие автоматизированные производства» проводятся преподавателем дисциплины.

Для оценки текущего контроля **знаний** используются тесты, сформированные в системе MOODLE.

Тесты по разделам 1-2 содержат по 10 тестовых вопросов, время на проведение тестирования 10 минут. На каждый тест дается 2 попытки.

Для оценки текущего контроля **умений и навыков** проводятся практические и лабораторные занятия в форме выполнения заданий. При выполнении практического задания преподавателем оценивается качество выполненного задания, срок его выполнения, качество и срок оформления отчета, ответы на вопросы преподавателя.

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации представлены в табл. 5.1.

Студент допускается к промежуточной аттестации (зачету), если в результате изучения разделов дисциплины в ходе текущего контроля ответил верно на 60% вопросов тестов и предоставил отчеты по всем практическим и лабораторным работам.

Билет для промежуточной аттестации содержит 1 теоретический вопрос и практическое задание, время на подготовку ответов и решение задания - 30 минут. Промежуточная аттестация считается пройденной, если студент набрал не менее 2 баллов.

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации представлены в табл. 5.2.

Итоговая оценка по дисциплине формируется по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (таблица 5.3).

Таблица 5.1 – Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации

Код и наименование компетенции	Показатели контроля успеваемости	Критерии и шкала оценивания		Форма контроля
		1 балл	0 баллов	
ПК-17 Способностью участвовать в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний, эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции	Знать: методы организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний	Верно выполнено 60 процентов и более вопросов каждого теста*	Верно выполнено менее 60 процентов вопросов каждого теста	Тестирование по разделам дисциплины в СДО MOODLE
	Уметь: уметь анализировать организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний	Практические задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Практические задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения практических заданий ПЗ №№1-6 (см. табл. 4.2)
	Владеть: навыками организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний	Лабораторные задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Лабораторные задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения лабораторного задания ЛБ №1-3 (см. табл. 4.2)

*) за каждый тест назначается по 1 баллу;

**) за каждое практическое занятие назначается по 1 баллу.

Таблица 5.2 – Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации (экзамен)

Код и наименование компетенции	Показатели контроля успеваемости	Критерии и шкала оценивания			Форма контроля
		2 балла	1 балл	0 баллов	
ПК-17 Способностью участвовать в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний, эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции	Знать: методы организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний	Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен не полный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на теоретический вопрос билета
		Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен не полный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на дополнительные вопросы
	Уметь: уметь анализировать организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний	Задание решено верно	Задание решено с ошибками	Задание не решено	Решение задач билета

Таблица 5.3 – Соответствие набранных баллов и оценки за промежуточную аттестацию

Баллы за текущую успеваемость*	Баллы за промежуточную аттестацию		Оценка
	Суммарное количество баллов**	Баллы за решение задач**	
0 баллов	0...2 баллов	0 баллов	«незачтено»
10 баллов	3...4 балла	не менее 1 балла	«зачтено»

*) – количество баллов рассчитывается в соответствии с таблицей 5.1.;

**) – количество баллов рассчитывается в соответствии с таблицей 5.2.

5.2. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины

5.2.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе текущего контроля успеваемости

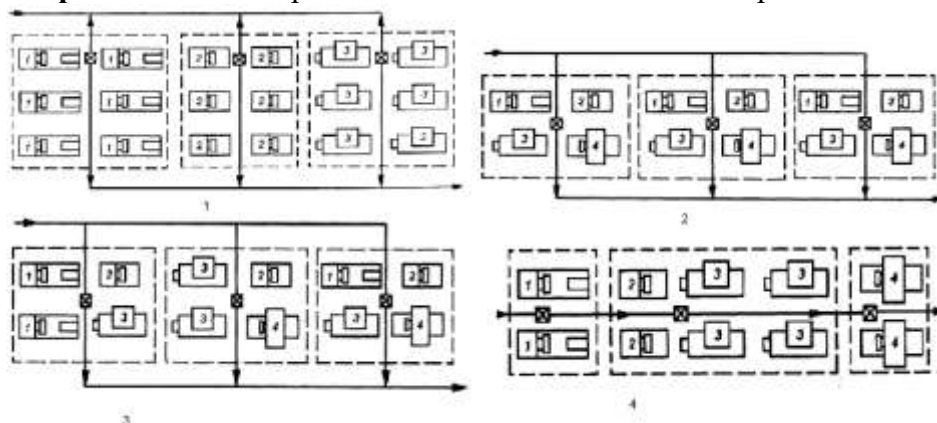
Для текущего контроля знаний и умений студентов по дисциплине проводится комплексная оценка, включающая:

выполнение практических заданий, оформление отчетов по практическим занятиям;
тестирование в СДО MOODLE по различным разделам дисциплины.

Типовые тестовые задания для текущего контроля

Раздел 1. Элементы гибкого автоматизированного производства

Вопрос 1. Укажите правильные обозначения способов размещения ГПМ на рисунке



а) 1 - Функциональное размещение; 2 - Модульное размещение ГПМ; 3 - Сотовое размещение ГПМ; 4 - Размещение ГПМ в соответствии с этапами технологического процесса;

б) 1 - Модульное размещение ГПМ; 2 - Функциональное размещение; 3 - Размещение ГПМ в соответствии с этапами технологического процесса; 4 - Сотовое размещение ГПМ;

в) 1 - Функциональное размещение; 2 - Размещение ГПМ в соответствии с этапами технологического процесса; 3 - Сотовое размещение ГПМ; 4 - Модульное размещение ГПМ

Вопрос 2. Контроль деталей, выполняемый в процессе их обработки на станке специальными измерительными устройствами и управляющий технологическим процессом обработки детали это:

- а) прямой контроль
- б) косвенный контроль
- в) активный контроль
- г) пассивный контроль

Вопрос 3. Управляемая средствами вычислительной техники совокупность технологического оборудования, состоящая из разных сочетаний гибких производственных модулей и (или) гибких производственных ячеек, автоматизированной системы технологической подготовки производства и системы обеспечения функционирования, обладающая свойством автоматизированной переналадки при изменении программы производства изделий,

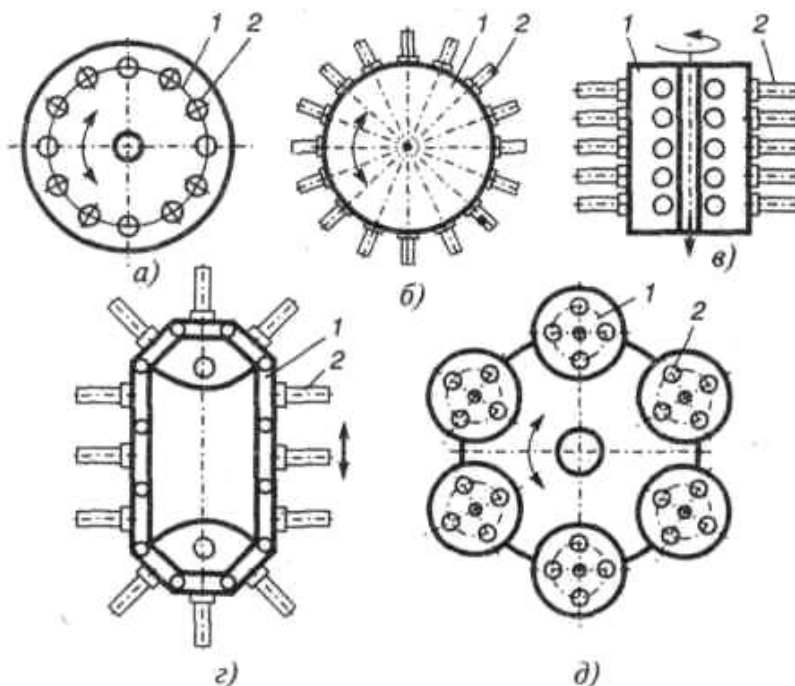
разновидности которых ограничены технологическими возможностями оборудования это:

- а) Гибкий производственный модуль (ГПМ)
- б) Гибкая производственная система (ГПС)
- в) Система обеспечения функционирования (СОФ)
- г) Роботизированный технологический комплекс (РТК)

Вопрос 4. Совокупность в общем случае взаимосвязанных автоматизированных систем, обеспечивающих проектирование изделий, технологическую подготовку их производства, управление гибкой производственной системой при помощи ЭВМ и автоматическое перемещение предметов производства и технологической оснастки это:

- а) Система обеспечения функционирования (СОФ)
- б) Автоматизированная транспортно-складская система (АТСС)
- в) Гибкая производственная система (ГПС)
- г) Гибкая автоматизированная линия (ГАЛ)

Вопрос 5. Укажите типы инструментальных магазинов, приведенные на рисунке:



- а) а, б - дисковый, в - барабанный, г - цепной, д - планетарный;
- б) а, б - барабанный, в - дисковый, г, д - цепной;
- в) а - дисковый, б - барабанный, г - цепной, в, д - планетарный;

Типовые задания для практических занятий

Раздел 1. Элементы гибкого автоматизированного производства

Практическая работа 1. Составить схему линейризованного привода манипулятора. Рассчитать масштабирующие коэффициенты и начальные условия для схемы моделирования (рисунок 1).

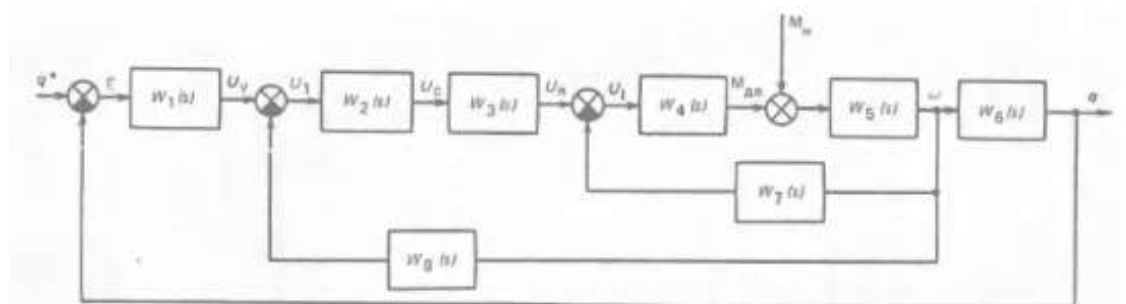


Рисунок 1 – Структурная схема линейризованного привода манипулятора

Таблица 1 – Исходные данные к структурной схеме привода

Передаточная функция	Исходные данные для различных вариантов заданий									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$W_1(s) = \frac{k_y}{1 + sT_y}$	$k_y=5$ $T_y=$ $=0,001$	$k_y=10$ $T_y=$ $=0,002$	$k_y=8$ $T_y=$ $=0,001$	$k_y=7,5$ $T_y=$ $=0,003$	$k_y=4$ $T_y=$ $=0,001$	$k_y=5$ $T_y=$ $=0,001$	$k_y=6$ $T_y=$ $=0,002$	$k_y=7$ $T_y=$ $=0,001$	$k_y=6$ $T_y=$ $=0,001$	$k_y=5$ $T_y=$ $=0,002$

Практическая работа 2. Произвести обучение манипуляционного робота для обработки определенной траектории. Провести обработку записанной траектории в автоматическом режиме и оценить точность обработки траектории.

Практическая работа 3. Вычислить значение признака $(|y_0|, |y_1|)$ для данного варианта изображения $f(x, y)$ в зависимости от его угла поворота φ при $h = 0.1$:

- А) $f_1(x, y) = (ax + by)^2$,
- Б) $f_2(x, y) = (\sin ax \cdot \sin by)^2$,
- В) $f_3(x, y) = e^{ax} + e^{by}$,
- Г) $f_4(x, y) = e^{ax+by}$.

Типовые задания для лабораторных занятий

Лабораторная работа №1 «Определение состава станков входящих в ГПС»

Цель работы: Закрепить теоретические знания методики определения состава станков и расчета их числа при проектировании ГПС.

Задание. Определить состав оборудования детали, обработку которой необходимо перевести на автоматизированный комплекс, в соответствии с данным типом производства, месячной партии детали и габаритных размеров.

Лабораторная работа №2 «Определение состава оборудования для транспортирования деталей в ГПС»

Цель работы: Закрепить теоретические знания методики определения состава оборудования для транспортирования деталей, расчета их числа и выбора компоновки при проектировании ГПС.

Задание. Произвести расчеты по определению основных параметров системы транспортирования детали и определить характеристику стеллажа-накопителя спутников; функции и число позиций загрузки, разгрузки, контроля; функции и число подвижных транспортных механизмов.

Лабораторная работа №3 «Определение состава оборудования для транспортирования инструмента в ГПС»

Цель работы: Закрепить теоретические знания в определении состава оборудования для транспортирования инструмента, расчета их числа и выбора компоновки при проектировании ГПС.

Задание. Произвести расчеты по определению основных параметров транспорта инструмента и определить характеристику центрального магазина инструментов (склада) и число и функции подвижных транспортных механизмов.

5.2.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе промежуточной аттестации

Перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Определение ГПС.
2. Область применения и эффективность гибких производственных систем.
3. Мероприятия по обеспечению безопасности на гибких производственных системах.

4. Производственная структура ГПС.
5. Составные подсистемы ГПС и их назначение.
6. Виды гибкости ГПС и пути ее достижения.
7. Структурно-компоновочная схема типовой ГПС механообработки.
9. Безопасная работа типовой ГПС механообработки
10. Агрегатно-модульный принцип построения ГПС.
11. Гибкие производственные системы сборки.
12. Безопасная работа гибкой производственной системы сборки
13. Оборудование, применяемое в ГПС.
14. Структура ГПМ.
15. Модули для токарной обработки.
16. Модули для сверлильно-фрезерно-расточной обработки.
17. Шлифовальные модули.
18. Новые кинематики базовых станков для ГПМ.
19. Технические характеристики ГПМ.
20. Гибкие производственные ячейки.
21. Назначение и составные элементы АТСС.
22. Элементы безопасности АТСС.
23. Технические средства АТС, конвейерные системы.
24. Технические средства АТС, транспортные роботы (робокары).
25. Устройства смены заготовок на станках с ЧПУ, столы-спутники и агрегаты загрузки спутников.
26. Технические средства и классификация АСС по типам оборудования.
27. Многоярусные автоматизированные стеллажные склады.
28. Многоярусные склады с горизонтальной циркуляцией грузов.
29. Штабелирующее оборудование АСС.
30. Перегрузочные устройства АСС.
31. Компоновочно-планировочные решения автоматизированных транспортно-складских систем.
32. Накопительные системы на участках ГПС.
33. Организация режущего инструмента в ГПС.
34. Организация подачи инструмента с центрального склада на станки.
35. Технические средства АСИО ГПС (АСИО смены инструментальных магазинов).
36. Технические средства АСИО ГПС (АСИО индивидуальной подачи инструмента).
37. Устройства автоматической смены инструментов станков с ЧПУ.
38. Инструментальные магазины.
39. Загрузочно-разгрузочные устройства для съема и установки инструмента.
40. Структура САУ ГПС.
41. Функции САУ ГПС.
42. Примеры построения АСУ ГАУ.
43. Программное управление технологическим оборудованием ГПС.
44. Функции САК.
45. Структура САК.
46. Схема автоматического контроля в системе MeasurLink.
47. Автоматический контроль на станках.
48. Контрольно-измерительные операции вне станка.
49. Предотвращение аварийных ситуаций САК.
50. Автоматизированная система удаления отходов ГПС.
51. Автоматизированные системы подачи очистки и регенерации СОТС и масел.
52. Сущность группового метода обработки.
53. Понятие группы (операционной).
54. Признаки учитываемые при создании групп.
55. Понятие комплексной детали.
56. Групповые технологические процессы.
57. Групповые технологические операции.
58. Основные этапы разработки группового технологического процесса.

59. Основные определения и задачи автоматизации производства.

60. Программные средства автоматизации КТПП.

61. Программные средства автоматизации КТПП используемые проектными и конструкторскими подразделениями.

62. Программные средства автоматизации КТПП используемые технологическими подразделениями.

63. Интегрированные системы автоматизации КТПП.

5.3. Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине

Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине «Гибкие автоматизированные производства» состоит из следующих этапов:

1. Текущий контроль (описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации представлены в табл. 5.1, задания в п. 5.2.1).

2. Промежуточная аттестация (описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации представлены в табл. 5.2, задания в п. 5.2.2).

Для элементов компетенции ПК-17, формируемых в рамках дисциплины, приводится процедура оценки результатов обучения (табл. 5.3).

Таблицы 5.4 – Процедура, критерии и методы оценивания результатов обучения

Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов		Методы оценивания
	1 критерий – «незачтено»	2 критерий – «зачтено»	
ПК-17			
Знать: методы организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний	Отсутствие усвоения знаний или недостаточно уверенно понимает и может объяснять полученные знания	На достаточно высоком уровне понимает и может объяснять полученные знания	Тестирование Промежуточная аттестация
Уметь: уметь анализировать организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний	Не демонстрирует умения или не уверенно демонстрирует умения	Достаточно уверенно демонстрирует умения	Выполнение ПЗ Промежуточная аттестация
Владеть: навыками организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний	Не демонстрирует навыки или не уверенно демонстрирует навыки	Достаточно уверенно демонстрирует навыки	Выполнение ЛБ

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Основная литература

6.1.1 Хомченко В.Г. Автоматический контроль в механообрабатывающих ГПС [Электронный ресурс]: монография/ Хомченко В.Г., Федотов А.В. – Электрон. текстовые данные.– Омск: Омский государственный технический университет, 2010. – 161 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/36270>. – ЭБС «IPRbooks».

6.1.2 Кангин М.В. Гибкие автоматизированные производства: учеб. пособие / М.В. Кангин; Нижегород. гос. техн. ун-т. – Н.Новгород, 2006.–146 с., шт

6.2 Дополнительная литература

6.2.1 Григорьев С.Н. Маслов А.Р., Схиртладзе А.Г. Обеспечение качества деталей при обработке резанием в автоматизированных производствах. Учебник. Допущено УМО АМ - Старый Оскол: ТНТ, 2012 - 412 с..

6.2.2 Куликова Е.А. Тудакова Н.М. Технологические основы гибкого автоматизированного производства. Ч.2 Комплекс учебно-методических материалов. Рекомендовано Ученым советом НГТУ в качестве учебно-методич. пособия для студ. заочн. и дист. форм обучения по спец. 151001.65 "Технология машиностроения" - Н.Новгород: НГТУ, 2007 - 146 с., 38 шт.

6.2.3 Куликова Е.А. Круглов В.В., Тудакова Н.М. Технологические основы ГАП. Ч.1 Комплекс учебно-методических материалов. . Рекомендовано Ученым советом НГТУ в качестве учебно-методич. пособия для студ. заочн. и дист. форм обучения по спец. 151.001.65 "Тех-нология машиностроения" - Н.Новгород: НГТУ, 2008 - 130 с.

6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

6.3.1 Методические рекомендации к лекционным занятиям по дисциплине «Гибкие автоматизированные производства». Рекомендованы заседанием кафедры «Технология машиностроения» АПИ НГТУ, протокол № 3 от 20 апреля 2018 г.

6.3.2 Методические рекомендации и задания к практическим занятиям по дисциплине «Гибкие автоматизированные производства». Рекомендованы заседанием кафедры «Технология машиностроения» АПИ НГТУ, протокол № 3 от 20 апреля 2018 г..

6.3.3 Методические рекомендации и задания к лабораторным занятиям по дисциплине «Гибкие автоматизированные производства». Рекомендованы заседанием кафедры «Технология машиностроения» АПИ НГТУ, протокол № 3 от 20 апреля 2018 г.

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая электронные библиотечные и информационно-справочные системы

7.1.1 Электронно-библиотечная система издательства «IPRbooks». Режим доступа: www.iprbookshop.ru.

7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 8.1 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям здоровья, а также сведения о наличии специальных технических

средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 8.1 – Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
ЭБС "IPRbooks"	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине (модулю), оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

В таблице 9.1 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду АПИ НГТУ.

Таблица 9.1 – Оснащенность аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

Наименование аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы
014 - Лаборатория "Мехатронные системы" г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19	1. Доска меловая; 2. Компьютер в сборе Intel(R)Core(TM)2DuoCPU - 6 шт.; 3. Настольный токарный станок с ЧПУ - НТ-2Ф3; 4. Роботизированный сборочный участок с элементами технического зрения; 5. Настольный фрезерный станок с ЧПУ - НФ-3Ф4; 6. Пылесос для сбора стружки и древесной пыли; Посадочных мест - 12
316 - Кабинет самоподготовки студентов г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19	рабочих мест студента – 26 шт; ПК, с выходом на телевизор LG - 1 шт. ПК с подключением к интернету -5шт.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа проводится в аудиторной и внеаудиторной форме, а также в электронной информационно-образовательной среде института (далее – ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При преподавании дисциплины, используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса, а также материалы для практических занятий находятся в свободном доступе в СДО MOODLE на странице курса и могут быть проработаны студентами до чтения лекций в ходе самостоятельной работы. Это дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала.

На лекциях и практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, дискуссионные технологии, технологии работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч со студентами, так и современных информационных технологий, таких как форум, чат, внутренняя электронная почта СДО MOODLE.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента.

Для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенции в процессе текущего контроля применяется система контроля и оценки успеваемости студентов, представленная в табл. 5.1. Промежуточная аттестация проводится с использованием системы контроля и оценки успеваемости студентов, представленной в табл. 5.2.

10.2 Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложных и важных положениях изучаемого материала. Материалы лекций являются основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом и подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;

- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

10.4 Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Практические (семинарские) занятия обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- развитие умений и навыков в рамках материала дисциплины.

Приводятся конкретные методические указания для обучающихся по выполнению работ, требования к их оформлению, порядок сдачи.

10.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

В процессе самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение основной учебной и справочно-библиографической литературы, представленной в разделе 6.

Для выполнения самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать специализированные аудитории (см. табл. 9.1), оборудование которых обеспечивает доступ через «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института и электронной библиотечной системе, где располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

10.6. Методические указания для выполнения РГР

Не предусмотрено учебным планом

10.7. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы

Не предусмотрено учебным планом

10.8 Методические указания по обеспечению образовательного процесса

1. Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_auditorii.PDF.

2. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_srs.PDF.

3. Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf.

4. Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/organ

