

227

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор –  
проректор по образовательной деятельности  
Бородавкин В.А.  
М.П. « » 2017

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.Б.01.05 Технология роботизированного производства**

(указывается шифр и наименование практики в соответствии с ФГОС и учебным планом)

Направление/  
специальность подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника

(указывается индекс и наименование направления/специальности)

Специализация/профиль/  
программа подготовки Промышленная робототехника

Уровень высшего образования магистратура

бакалавриат/магистратура/специалитет

Форма обучения очная

(очная, очно-заочная и др.)

Факультет «И» Информационные и управляющие системы

(указывается индекс и полное наименование факультета Университета, заказавшего программу)

Выпускающая кафедра Кафедра И8 «Прикладная механика, автоматика и управление»

(указывается индекс и полное наименование выпускающей кафедры)

Кафедра-разработчик рабочей программы И2 «Инжиниринг и менеджмент качества»

(указывается индекс и полное наименование кафедры, составившей и реализующей программу)

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)												Вид итогового контроля (экзамен, зачёт, дифф. зачёт)	
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ					САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА							
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	СЕМИНАРЫ	ДРУГИЕ ВИДЫ ЗАНЯТИЙ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	РАСЧЁТНО - ГРАФ. РАБОТА	РЕФЕРАТ		ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ
6	11	3	108	51		17	34			57	36				21	дифф. зачет

Начальник отдела основных образовательных программ

Русина А.А./

« » 2017

САНКТ – ПЕТЕРБУРГ  
2017 г.



## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного Образовательного Стандарта (ФГОС) ВО и с учетом рекомендаций ПрООП ВПО по направлению подготовки

15.04.06 Мехатроника и робототехника  
(указывается индекс и наименование направления)

Программу составили:

кафедра И2 «Инжиниринг и менеджмент качества»

Марков А.В., заведующий кафедрой, д.т.н., доц.



Эксперт(ы): к.т.н., проф. по направлению информационных технологий  
ОАО "НПП "Сигнал" Г.В. Новикова



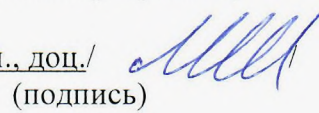
Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы: И2 «Инжиниринг и менеджмент качества»

(индекс и наименование кафедры-разработчика рабочей программы)

«\_\_» \_\_\_\_ 2017 г. Заведующий кафедрой Марков А.В., д.т.н., доц./  
(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание)

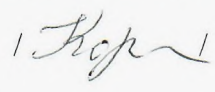


Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры И8 «Прикладная механика, автоматика и управление»

(индекс и наименование выпускающей кафедры)

«\_\_» \_\_\_\_ 2017 г. /Заведующий кафедрой Стажков С.М., д.т.н., проф.  
(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание)



Рабочая программа одобрена на заседании Учебно-методической комиссии по укрупненной группе направлений и специальностей подготовки (УМК по УГНиСП) 15.00.00 Машиностроение, протокол № \_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_ 201\_\_ г. Председатель УМК по УГН и СП Иванов К.М., д.т.н., проф. /  
(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание)



Практика обеспечена основной литературой

«\_\_» \_\_\_\_ 201\_\_ г. Директор библиотеки БГТУ Сесина Н.В.  
(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание)



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.Б.01.05 Технология роботизированного производства**  
(указывается цифр и наименование дисциплины в соответствии с ФГОС и учебным планом)

---

**Разделы рабочей программы**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО .....	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	13
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14

**Приложения к рабочей программе дисциплины**

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы преподавания
- Приложение 3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
- Приложение 4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
- Приложение 5. Фонды оценочных средств
- Приложение 6. Справка о наличии в библиотеке БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.Устинова учебной литературы
- Приложение 7. Лист изменений, вносимых в рабочую программу

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций на уровнях:

### Общепрофессиональных

ОПК-3 Владеть современными информационными технологиями, готовность применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, знать и соблюдать основные требования информационной безопасности	<b>продвинутый уровень</b>
---	----------------------------

#### знания:

на уровне представлений:

- научно-технических основ технологии роботизированного машиностроения и приборостроения (ОПК-3);
- характеристики типовых технологических процессов роботизированного производства (ОПК-3);
- производственный процесс, деятельность конструкторских и технологических подразделений роботизированного машиностроительного и приборостроительного предприятий (ОПК-3);

на уровне воспроизведения:

- основных понятий в области технологии роботизированного машиностроения и приборостроения (ОПК-3);
- качественных и количественных характеристик основных технологических методов роботизированного производства (ОПК-3);
- задач технологической подготовки роботизированного машиностроительного и приборостроительного производств (ОПК-3);

на уровне понимания:

- методы проектирования технологических процессов роботизированного производства (ОПК-3);
- методы получения заготовок в роботизированном машиностроительном и приборостроительном производствах (ОПК-3);
- особенности расчета технологических режимов при проектировании технологических процессов роботизированного производства (ОПК-3);
- производственных связей, определяющих возможность обеспечения экономической эффективности роботизированного производства (ОПК-3).

#### умения:

теоретические:

- применять методы роботизации технологических процессов (ОПК-3);
- проводить оценку точности роботизированных технологических процессов (ОПК-3);
- определять режимы роботизированной обработки и сборки (ОПК-3);

практические:

- обоснованно выбирать оборудование и промышленные роботы (ОПК-3);
- оценивать точность и надежность приспособлений промышленных роботов (ОПК-3).

#### навыки:

- разрабатывать маршрутные и операционные технологические процессы механообработки, сборки узлов и агрегатов мехатронных и робототехнических систем, сборки и монтажа печатных плат в условиях роботизированного производства (ОПК-3);
- оформлять технологическую документацию (ОПК-3);
- проектировать специальные приспособления для промышленных роботов (ОПК-3).

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **Технология роботизированного производства** является вариативной частью Блока 1 дисциплин.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин:

- методы качественной теории ОДУ;
- организация разработок и исследований;
- вариационное исчисление.

Материал данной учебной дисциплины является одним из завершающих курсов по технологическому циклу, знание которого могут использоваться в дипломном проектировании.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

### **общефессиональной компетенции:**

ОПК-3 Владеть современными информационными технологиями, готовность применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, знать и соблюдать основные требования информационной безопасности – – пороговый уровень.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (с распределением бюджета времени в часах)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	НОМЕРА РАЗДЕЛОВ	НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ДИДАКТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ	ВСЕГО	АУДИТОРНЫЕ					Формируемые компетенции
					ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	АУДИТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ	ОПК-3
4	7	1	<b>Раздел 1. Введение.</b> <i>Дидактическая единица 1.</i> Сущность автоматизации и роботизации производственных процессов. Исторический обзор основных этапов автоматизации.	13					13	4%
		2	<b>Раздел 2. Общие вопросы автоматизации.</b> <i>Дидактическая единица 2.</i> Основные термины и определения. Социальные и технико-экономические предпосылки автоматизации. <i>Дидактическая единица 3.</i> Цели автоматизации. Теория производительности труда как научная основа автоматизации. Основные пути повышения эффективности производства.	18	8		8		10	12%
		3	<b>Раздел 3. Основные этапы автоматизации.</b> <i>Дидактическая единица 4.</i> Автоматизация рабочего цикла оборудования. Создание автоматизированных и автоматических линий. <i>Дидактическая единица 5.</i> Комплексная автоматизация. Создание гибких автоматизированных систем (ГПС). Классификация ГПС. Элементы ГПС (обрабатывающая, транспортная, складская и контрольно-измерительная ячейки и др.).	20	10		10		10	12%

		4	<p><b>Раздел 4. Целевые механизмы автоматизированного производства.</b></p> <p>Дидактическая единица 6. Механизмы транспортирования. Автоматизация загрузочно-разгрузочных операций (магазины, штабельные устройства, бункеры).</p> <p>Дидактическая единица 7. Устройства ориентации, питатели, отсекатели, накопители. Анализ конструкции деталей с точки зрения автоматизации транспортирования и загрузки.</p>	14	4			4	10	12%
		5	<p><b>Раздел 5. Автоматизация процессов механообработки.</b></p> <p>Дидактическая единица 8. Системы управления автоматизированным оборудованием. Станки с ЧПУ (общая характеристика и особенности проектирования операций).</p> <p>Дидактическая единица 9. Разработка концепции гибкой станочной системы (типовые модули технологического оборудования, транспорт, вспомогательные устройства).</p>	14	4			4	10	12%
		6	<p><b>Раздел 6. Автоматизация сборочного производства.</b></p> <p>Дидактическая единица 10. Задачи, решаемые автоматизацией сборки. Состав технологического процесса автоматической сборки. Порядок разработки технологического процесса автоматической сборки. Условия собираемости деталей.</p> <p>Дидактическая единица 11. Базирование деталей при автоматической сборке. Технологичность конструкции деталей и сборочных единиц. Оборудование для автоматической сборки. Типовые сборочные соединения.</p>	18	8		8		10	12%

		7	<b>Раздел 7. Автоматизация контроля.</b> <i>Дидактическая единица 12.</i> Классификация методов и средств контроля. Системы пассивного и активного контроля. Контроль в процессе механообработки. <i>Дидактическая единица 13.</i> Применение систем технического зрения (СТЗ) для контроля и управления технологическими процессами.	14	4			4	10	12%
		8	<b>Раздел 8. Промышленные роботы (ПР) и робототехнические комплексы.</b> <i>Дидактическая единица 14.</i> Основные экономические и социальные предпосылки внедрения ПР. Классификация ПР. <i>Дидактическая единица 15.</i> Системы управления ПР– позиционная, контурная, комбинированная (структурные схемы, принципы работы). Адаптивные и интеллектуальные роботы. <i>Дидактическая единица 16.</i> Использование ПР в технологических процессах.	15	5			5	10	12%
		9	<b>Раздел 9. Технологические линии.</b> <i>Дидактическая единица 17.</i> Классификация технологических линий (по организационным, конструктивным и компоновочным признакам). <i>Дидактическая единица 18.</i> Технологические и эксплуатационные характеристики технологических линий. <i>Дидактическая единица 19.</i> Автоматизированные и автоматические линии с управляемыми технологическими процессами (принципы построения, решаемые задачи, практические примеры).	18	8		8		10	12%
<b>ВСЕГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ:</b>				108	51		34	17	57	100%



### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. Общие вопросы автоматизации. Д.Е. 2, 3	Роботизация производства как инструмент повышения производительности труда	8
2	Раздел 3. Основные этапы автоматизации. Д.Е. 4, 5.	Гибкие производственные системы как инструмент повышения эффективности производства	10
3	Раздел 6. Автоматизация сборочного производства. Д.Е. 10, 11.	Методы автоматической сборки.	8
4	Раздел 9. Технологические линии. Д.Е. 17, 18, 19..	Принципы построения автоматизированных и автоматических линий.	8
Итого:			34

### 3.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	Наименование лаборатории	Объем, ауд. часов
1	Раздел 4. Целевые механизмы автоматизированного производства.	Исследование промышленного робота РМ-01 в составе РТК.	Лаборатория автоматизации производственных процессов	4
2	Раздел 5. Автоматизация процессов механообработки.	Проектирование технологических процессов для станков с ЧПУ	То же	4
3	Раздел 7. Автоматизация контроля.	Автоматизированный контроль фотошаблонов печатных плат с применением СТЗ	То же	4
4	Раздел 8. Промышленные роботы и робототехнические комплексы.	Исследование работы контрольно-сортировочного автомата.	То же	5
Итого:				17

### 3.4. Самостоятельная работа студентов

Номер и наименование раздела дисциплины	СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ЗАДАНИЯ	время (час)
		СРС
Раздел 1. Введение.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по лекциям и рекомендуемой литературе.	9
Раздел 2. Общие вопросы автоматизации.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по лекциям и рекомендуемой литературе. Подготовка реферата.	6
Раздел 3. Основные этапы автоматизации.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по лекциям и рекомендуемой литературе. Подготовка реферата.	6
Раздел 4. Целевые механизмы автоматизированного производства.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по лекциям и рекомендуемой литературе. Оформление отчёта по лабораторной работе.	6

Раздел 5. Автоматизация процессов механо-обработки.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по лекциям и рекомендуемой литературе. Оформление отчёта по лабораторной работе.	6
Раздел 6. Автоматизация сборочного производства.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по лекциям и рекомендуемой литературе.	6
Раздел 7. Автоматизация контроля.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по лекциям и рекомендуемой литературе. Оформление отчёта по лабораторной работе.	6
Раздел 8. Промышленные роботы (ПР) и робототехнические комплексы.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по лекциям и рекомендуемой литературе. Оформление отчёта по лабораторной работе.	6
Раздел 9. Технологические линии.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по лекциям и рекомендуемой литературе. Подготовка реферата.	6
<b>ВСЕГО:</b>		<b>57</b>

### ВЫПОЛНЕНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Содержание этапов выполнения КП	Период исполнения	Планируемое время СРС
Разработка ТЗ на курсовое проектирование	3 нед.	5
Разработка алгоритма функционирования промышленного робота	5 нед.	5
Расчет технологических режимов обработки	8 нед.	5
Анализ погрешности позиционирования промышленного робота	10 нед.	5
Расчет и конструирование приспособления	12 нед.	6
Оформление расчетно-пояснительной записки и графической документации	14 нед.	6
Защита курсового проекта	16 нед.	4
<b>Всего на выполнение КП</b>	<b>16 нед.</b>	<b>36</b>

Списки, содержащие перечень тем курсовых проектов по дисциплине, перечислены в Приложении 4, варианты курсовых проектов, включены в состав УМК дисциплины.

#### 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

##### График контрольных мероприятий

Се- мес тр	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
11			Л1	ПР1			Л2	ПР2	КР1	Л3		ПР3	Л4	КР2	ПР4	КП	Дифф. зачет

**Условные обозначения:** ЛХ – выполнена и зачтена лабораторная работа №Х; ПРХ – выполнена и зачтена практическая работа №Х; КР – контрольная работа; КП – курсовой проект.

**Текущая аттестация** студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим лабораторные работы по дисциплине в следующих формах:

- *контрольные работы;*
- *выполнение и защита лабораторных работ*
- *выполнение практических работ;*
- *личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – посещение лекционных занятий, своевременное выполнение контрольных работ, предоставление отчетов к практическим и лабораторным работам по графику.*

**Рубежная аттестация** студентов производится по итогам половины семестра в следующих формах:

- *контрольная работа;*
- *защита практических работ;*
- *защита лабораторных работ.*

**Промежуточный контроль** по результатам семестра по дисциплине проходит в форме дифференцированного зачета.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1. Основная литература:**

1. Технология роботизированного производства: учебное пособие / В.И. Волкоморов, А.В. Марков; Балт. гос. техн. ун-т. – СПб., 2012. – 74 с. – 50 экз.

### **5.2. Дополнительная литература:**

1. Материаловедение: учебник для вузов / Б.Н. Арзамасов [и др.] ; ред.: Б.Н. Арзамасов, Г.Г. Мухин. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2001.

2. Программирование сверлильно-фрезерных операций на станках с ЧПУ: практ. пособие / В.И. Волкоморов, А.В. Марков, А.А. Гайков-Алехов; Балт. гос. техн. ун-т. – СПб., 2008. – 74 с. – 50 экз.

3. Автоматизированное проектирование технологических процессов механообработки: практ. пособие / В.И. Волкоморов, А.В. Марков, А.А. Гайков-Алехов; Балт. гос. техн. ун-т. – СПб., 2007. – 144 с. 50 экз

### **5.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:**

Сайты: [www.n2.insu.ru](http://www.n2.insu.ru); [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com); [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru).

На сайте кафедры И2 содержатся учебно-методические материалы, доступные для скачивания.

### **5.4. Программное обеспечение:**

Компьютерный класс кафедры И2 оснащен ПК с программным обеспечением, включающим в себя программы пакета Microsoft office XP:

Word;

Excel;

Access;

T-FLEX;

ТехноКад;

ТехноПро;

Адем -

для хранения электронных версий учебно-методических материалов по дисциплине, выполнения и оформления лабораторных работ.

### **5.5. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:**

Доступность учебно-методических материалов через сеть Интернет для любого участника учебного процесса

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В учебном процессе используются:

### 1. Лабораторные занятия

- 1) лабораторное оборудование,
- 2) комплект электронных презентаций/слайдов,
- 3) аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

### 2. Практические занятия

- 1) комплект электронных презентаций/слайдов,
- 2) аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

### 3. Прочее

- 1) рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
- 2) рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.



### Аннотация рабочей программы

Дисциплина **Технология роботизированного производства** является вариативной частью Блока 1 дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки «Мехатроника и робототехника». Дисциплина реализуется на И факультете БГТУ кафедрой И2 «Инжиниринг и менеджмент качества».

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональной компетенции ОПК-3.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с: расчетом технологических операций и переходов; проведением анализа технологичности конструкции изделий; разработкой технологических процессов механообработки и сборки; изучением технологических возможностей и характеристик современного оборудования; особенностями расчета и проектирования технологических процессов изготовления и сборки печатных плат; применением методов повышения точности обработки в условиях роботизированного производства.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа студента, консультации, тьюторство.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: *текущий* контроль успеваемости в форме выполнения и защиты лабораторных работ, контроля за посещаемостью и оценки личностных качеств студента; *промежуточный* контроль в форме дифференцированного зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лабораторные занятия (17 ч) и практические занятия (34 ч) и самостоятельная работа студента (57 ч).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ

### Рекомендации по организации и технологиям обучения для преподавателя

#### I. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

**Информационные технологии:** использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к лекциям и практическим занятиям (электронный конспект лекций, размещенный на сайте кафедры И2, электронные тексты учебных пособий и практикумов – электронный ресурс библиотеки БГТУ).

**Работа в команде:** совместная работа студентов в группе при выполнении лабораторных работ.

**Проблемное обучение:** стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для понимания постановки задачи и решения примеров.

**Контекстное обучение:** мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретными знаниями в области методов математического моделирования и проектирования технологических процессов и их применением для производства мехатронных и робототехнических систем.

**Междисциплинарное обучение:** использование знаний из разных областей (математическая логика, теория графов, теория вероятности, комбинаторика, моделирование систем, теория управления), их группировка и концентрация в контексте решаемых задач по проектированию технологических процессов.

**Опережающая самостоятельная работа:** изучение студентами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий (подготовка к выполнению лабораторных работ).

#### II. Виды и содержание учебных занятий

##### Раздел 1. Введение

**Управление самостоятельной работой студента – 0,1 час.**

Реализуемые формы управления самостоятельной работой студента – тьюторство.

##### Раздел 2. Общие вопросы автоматизации

**Практические занятия – 8 час.**

**Д.Е. 2, 3. Занятие 1.** Форма проведения занятия: Роботизация производства. Отрабатываемые вопросы – роботы в механообработке.

**Д.Е. 2, 3. Занятие 2.** Форма проведения занятия: Роботизация производства. Отрабатываемые вопросы – роботы в производстве печатных плат.

**Управление самостоятельной работой студента – 0,8 час.**

Реализуемые формы управления самостоятельной работой студента – консультации при подготовке к практическим занятиям, тьюторство.

##### Раздел 3. Основные этапы автоматизации

**Практические занятия – 10 час.**

**Д.Е. 4, 5. Занятие 1.** Форма проведения занятия: Гибкие производственные системы. Отрабатываемые вопросы – принципы создания ГПС.

**Д.Е. 4, 5. Занятие 2.** Форма проведения занятия: Гибкие производственные системы. Отрабатываемые вопросы – использование ГПС на современных предприятиях.

**Управление самостоятельной работой студента – 1 час.**

Реализуемые формы управления самостоятельной работой студента – консультации при подготовке к практическим занятиям, тьюторство.

#### **Раздел 4. Целевые механизмы автоматизированного производства**

**Лабораторный практикум - 4 час.**

**Д.Е. 6, 7. Лабораторная работа 1 «Исследование промышленного робота в составе РТК».** Цель работы – исследование точности позиционирования робота в различных условиях эксплуатации. Применяемое оборудование: промышленный робот. Работа выполняется в группах по 3-4 человека. Отчет по работе выполняется индивидуально. Работа типовая.

**Управление самостоятельной работой студента – 0,4 час.**

Реализуемые формы управления самостоятельной работой студента – консультации по подготовке к лабораторным работам, тьюторство.

#### **Раздел 5. Автоматизация процессов механообработки**

**Лабораторный практикум - 4 час.**

**Д.Е. 8, 9. Лабораторная работа 1. «Проектирование ТП для станков с ЧПУ».** Цель работы – исследование точности обработки. Применяемое оборудование: фрезерно-сверлильный станок с ЧПУ. Работа выполняется в группах по 3-4 человека. Отчет по работе выполняется индивидуально. Работа типовая.

**Управление самостоятельной работой студента – 0,4 час.**

Реализуемые формы управления самостоятельной работой студента – консультации по подготовке к лабораторным работам, тьюторство.

#### **Раздел 6. Автоматизация сборочного производства**

**Практические занятия – 8 час.**

**Д.Е. 10, 11. Занятие 1.** Форма проведения занятия: Автоматизированная сборка изделий. Отрабатываемые вопросы – сборка при полной взаимозаменяемости.

**Д.Е. 10, 11. Занятие 2.** Форма проведения занятия: Автоматизированная сборка изделий. Отрабатываемые вопросы – сборка при групповой взаимозаменяемости.

**Управление самостоятельной работой студента – 0,8 час.**

Реализуемые формы управления самостоятельной работой студента – консультации по подготовке к практическим занятиям, тьюторство.

#### **Раздел 7. Автоматизация контроля**

**Лабораторный практикум - 4 час.**

**Д.Е. 12, 13. Лабораторная работа 1. «Автоматизированный контроль фотошаблонов печатных плат с применением СТЗ».** Цель работы – исследование точности измерения. Применяемое оборудование: система технического зрения. Работа выполняется в группах по 3-4 человека. Отчет по работе выполняется индивидуально. Работа типовая.

**Управление самостоятельной работой студента – 0,4 час.**

Реализуемые формы управления самостоятельной работой студента – консультации по подготовке к лабораторным работам, тьюторство.

#### **Раздел 8. Промышленные роботы и робототехнические комплексы**

**Лабораторный практикум - 5 час.**

**Д.Е. 14, 15, 16. Лабораторная работа 1. «Исследование работы контрольно-сортировочного автомата».** Цель работы – исследование производительности автомата. Применяемое оборудование: контрольно-сортировочный автомат. Работа выполняется в группах по 3-4 человека. Отчет по работе выполняется индивидуально. Работа типовая.

**Управление самостоятельной работой студента – 0,5 час.**

Реализуемые формы управления самостоятельной работой студента – консультации по подготовке к лабораторным работам, тьюторство.

## **Раздел 9. Технологические линии**

### **Практические занятия – 8 час.**

**Д.Е. 17, 18, 19. Занятие 1.** Форма проведения занятия: Принципы построения производственных линий. Отрабатываемые вопросы – автоматизированные линии.

**Д.Е. 17, 18, 19. Занятие 2.** Форма проведения занятия: Принципы построения производственных линий. Отрабатываемые вопросы – автоматические линии.

### **Управление самостоятельной работой студента – 0,8 час.**

Реализуемые формы управления самостоятельной работой студента – консультации по подготовке к практическим занятиям, тьюторство.

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 часов, из них 51 час аудиторных занятий и 57 часов, отведенных на самостоятельную работу студента. Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о порядке проведения промежуточной аттестации студентов БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова (приказ ректора от 11.12.2007 № 78-с(о)); Положением о текущем контроле успеваемости студентов БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова (приказ ректора от 21.01.2008 № 7-О).

Формы контроля и критерии оценивания приведены в п.4 Рабочей программы и в Приложении 5 к Рабочей программе.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Трудоемкость, час.	Рекомендации
<b>Раздел 1. Введение</b>			
Выполнение курсового проекта	Проведение расчетов, оформление расчетных работ	9	См. пособия 1 (п.1-4) списка основной литературы, (№ 1, 2 (п.1), 3 (п.1) списка дополнительной литературы), раздаточный материал
Итого по разделу 1		9 часов	
<b>Раздел 2. Общие вопросы автоматизации</b>			
Подготовка к практическому занятию 1	Изучение теоретических материалов по теме Д.Е. 2, 3	6	См. пособия (№ 1, 2 (п. 2), 3 списка дополнительной литературы), раздаточный материал
Итого по разделу 2		6 часов	
<b>Раздел 3. Основные этапы автоматизации</b>			
Подготовка к практическому занятию 1	Изучение теоретических материалов по теме Д.Е. 4, 5	4	См. пособия 1 (п. 4, 5) списка основной литературы, (№ 1, 2 (п. 2), 3 списка дополнительной литературы), раздаточный материал
Выполнение курсового проекта	Проведение расчетов, оформление расчетных работ	2	См. пособия (№ 1, 2, 3 списка дополнительной литературы), раздаточный материал
Итого по разделу 3		6 часов	
<b>Раздел 4. Целевые механизмы автоматизированного производства</b>			
Подготовка к лабораторной работе № 1	Изучение теоретических материалов по теме Д.Е. 6, 7	1	См. пособия (№ 1, 2, 3 списка дополнительной литературы), раздаточный материал
Выполнение курсового проекта	Проведение расчетов, оформление расчетных работ	5	См. пособия (№ 1, 2, 3 списка дополнительной литературы), раздаточный материал
Итого по разделу 4		6 часов	
<b>Раздел 5. Автоматизация процессов механообработки</b>			
Подготовка к лабораторной работе № 1	Изучение теоретических материалов по теме Д.Е. 8, 9	1	См. пособия (№ 1, 2, 3 (п. 3, 4) списка дополнительной литературы)
Выполнение курсового проекта	Проведение расчетов, оформление расчетных работ	5	См. пособия (№ 1, 2, 3 списка дополнительной литературы), раздаточный материал
Итого по разделу 5		6 часов	



Раздел 6. Автоматизация сборочного производства			
Подготовка к практическому занятию № 1	Изучение теоретического материала по теме. Д.Е. 10, 11	6	См. пособия 1 списка основной литературы; (№ 1, 2 (п. 2), 3 (п.6) списка дополнительной литературы), раздаточный материал
Итого по разделу 6		6 часов	
Раздел 7. Автоматизация контроля			
Подготовка к лабораторной работе № 1	Изучение теоретических материалов по теме Д.Е. 12, 13	1	Раздаточный материал
Выполнение курсового проекта	Проведение расчетов, оформление расчетных работ	5	См. пособия (№ 1, 2, 3 списка дополнительной литературы), раздаточный материал
Итого по разделу 7		6 часов	
Раздел 8. Промышленные роботы и робототехнические комплексы			
Подготовка к лабораторной работе № 1	Изучение теоретических материалов по теме Д.Е. 14, 15, 16	1	См. пособия (№ 1 (п. 2-6) списка основной литературы), раздаточный материал
Выполнение курсового проекта	Проведение расчетов, оформление расчетных работ	5	См. пособия (№ 1, 2, 3 списка дополнительной литературы), раздаточный материал
Итого по разделу 8		6 часов	
Раздел 9. Технологические линии			
Подготовка к практическому занятию № 1	Изучение теоретического материала по теме. Д.Е. 17, 18, 19	1	См. пособия (№ 1, 2 (п. 2), 3 (п.4-6) списка дополнительной литературы), раздаточный материал
Выполнение курсового проекта	Проведение расчетов, оформление пояснительной записки. Подготовка к защите	5	См. пособия (№ 1, 2, 3 списка дополнительной литературы), раздаточный материал
Итого по разделу 9		6 часов	
Всего:		57 часов	
Примечание: номера лекций и практических занятий указаны по приложению 2			

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторные работы	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Подготовка к выполнению лабораторной работы.
Выполнение курсового проекта	Разработка ТЗ на курсовое проектирование. Выбор промышленного робота для автоматизации технологического процесса. Разработка и алгоритма функционирования промышленного робота. Расчет технологических режимов обработки. Расчет и конструирование приспособления для промышленного робота. Оформление расчетно-пояснительной записки и графической документации. Подготовка к защите курсового проекта.
Контрольная работа / индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Подготовка к дифференцированному зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на рекомендуемую литературу.

## **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И МЕТОДИКИ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ**

### **Фонды оценочных средств**

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- шаблоны отчетов по лабораторным практическим работам приведены в раздаточном материале и входят в состав УМК по дисциплине;
- контрольные работы (2 работы) с вариантами заданий входят в состав УМК по дисциплине.

### **Критерии оценивания**

#### **Контрольные работы**

Выполненные контрольные работы представляются в рукописной форме в тетрадях для контрольных работ. Правильно выполненные контрольные работы зачитываются. Выполненные по графику и зачетные контрольные работы учитываются в оценке по результатам промежуточной аттестации по дисциплине (до +0,1 балла за каждое задание). Студенты, не выполнившие контрольные работы, к промежуточной аттестации не допускаются.

#### **Лабораторные работы**

##### **Допуск к ЛР**

Допуск к выполнению ЛР возможен лишь при наличии у бригады печатных форм, необходимых для записи результатов измерений, и после положительных результатов собеседования по теме лабораторной работы.

##### **Отчет по ЛР**

Отчет по лабораторной работе представляется в печатном виде в формате, предусмотренном шаблоном отчета по лабораторной работе. Выполнение лабораторной работы зачитывается после защиты отчета. Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя. Выполненные по графику и зачетные лабораторные работы учитываются в оценке по результатам промежуточной аттестации по дисциплине (до +0,15 балла за каждую лабораторную работу). Студенты, не выполнившие и не защитившие лабораторные работы, к промежуточной аттестации не допускаются.

#### **Практические работы**

##### **Допуск к ПР**

Допуск к выполнению ПР возможен лишь при наличии у бригады печатных форм, необходимых для выполнения практического задания, и после положительных результатов собеседования по теме практической работы.

##### **Отчет по ПР**

Отчет по практической работе представляется в печатном виде в формате, предусмотренном шаблоном отчета по практической работе. Выполнение практической работы зачитывается после защиты отчета. Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя. Выполненные по графику и зачетные практические работы учитываются в оценке по результатам промежуточной аттестации по дисциплине (до +0,15 балла за каждую практическую работу). Студенты, не выполнившие и не защитившие практические работы, к промежуточной аттестации не допускаются.

#### **Курсовой проект**

Курсовой проект проходит в форме защиты с ответами на вопросы преподавателя. Оценка выставляется в соответствии с уровнем ответов.

Основаниями для не принятия курсового проекта, является:

- \* небрежное выполнение,
- \* низкое качество графического материала (неверный выбор масштаба чертежей, отсутствие указания единиц измерения на графиках, отсутствие названия графика).
- \* отсутствия необходимых разделов,
- \* некорректной обработки результатов расчетов.

#### **Дифференцированный зачет**

При сдаче дифференцированного зачета студенту задается три вопроса. При правильном ответе на все вопросы в ведомость проставляется оценка «отлично», при правильном ответе на два вопроса – «хорошо», при правильном ответе на один вопрос – «удовлетворительно», при неправильном ответе на три вопроса – «неудовлетворительно»

**СПРАВКА**  
**о наличии в библиотеке БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова учебной литературы**  
(справка является неотъемлемой частью УМК дисциплины)

1. Наименование дисциплины: «Технология роботизированного производства»

2. Кафедра: И2 «Инжиниринг и менеджмент качества»

3. Перечень основной учебной литературы (авторы, название, наличие грифа Минобразования, УМО, НМС, другого министерства или ведомства, выходные данные, количество экземпляров):


1. Технология роботизированного производства: учебное пособие / В.И. Волкоморов, А.В. Марков; Балт. гос. техн. ун-т. – СПб., 2012. – 74 с. – 50 экз.

4. Перечень дополнительной литературы (авторы, название, наличие грифа Минобразования, УМО, НМС, другого министерства или ведомства, выходные данные, количество экземпляров) :

1. Материаловедение: учебник для вузов / Б.Н. Арзамасов [и др.] ; ред.: Б.Н. Арзамасов, Г.Г. Мухин. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2001.

2. Программирование сверлильно-фрезерных операций на станках с ЧПУ: практ. пособие / В.И. Волкоморов, А.В. Марков, А.А. Гайков-Алехов; Балт. гос. техн. ун-т. – СПб., 2008. – 74 с. – 50 экз.

3. Автоматизированное проектирование технологических процессов механообработки: практ. пособие / В.И. Волкоморов, А.В. Марков, А.А. Гайков-Алехов; Балт. гос. техн. ун-т. – СПб., 2007. – 144 с. 50 экз

Директор библиотеки:  /Н.В. Сесина/  
Дата: