

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В. Г. ШУХОВА»  
(БГТУ им. В. Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института ИТУС

Рубанов В. Г.  
« 23 » 2015 г.

**Программа практики**

*Научно-педагогическая практика*

(наименование практики)

**Направление подготовки**

*15.04.06 Мехатроника и робототехника*

(шифр и наименование направления бакалавриата, магистратуры, специальности)

**Квалификация:**

*магистр*

(бакалавр, магистр, специалист)

**Форма обучения:**

*очная*

(очная, заочная и др.)

**Институт:** *Информационных технологий и управляющих систем*

**Кафедра:** *Технической кибернетики*

Программа составлена на основании требований:

■ Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1491 от 21 ноября 2014 г.).

■ плана учебного процесса БГТУ им. В. Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

Составитель (составители):

—  (ученая степень и звание, подпись)

И. А. Рыбин

(инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой:

«Техническая кибернетика»

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой:

д-р техн. наук, проф. 

(ученая степень и звание, подпись)

В. Г. Рубанов

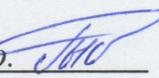
(инициалы, фамилия)

«14» марта 2015 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

«13» марта 2015 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой:

д-р техн. наук, проф. 

(ученая степень и звание, подпись)

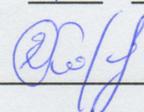
В. Г. Рубанов

(инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«14» апреля 2015 г., протокол № 9

Председатель:

 канд. техн. наук, проф.

(ученая степень и звание, подпись)

Ю. И. Солопов

(инициалы, фамилия)

## 1. Вид практики:

— учебная.

## 2. Типы практики:

— практика по получению первичных профессиональных умений и навыков.

## 3. Способы проведения практики:

— стационарная и/или выездная.

## 4. Формы проведения практики:

— выездная на предприятии или стационарная лабораторная практика.

## 5. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общекультурные			
1	—	—	—
Общепрофессиональные			
1	—	—	—
Профессиональные			
1	ПК-4	Способность осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск.	В результате освоения практики обучающийся должен <b>Знать:</b> имеющиеся методики и способы экспериментов на действующих макетах, образцах робототехнических систем, а также обработки результатов исследования. <b>Уметь:</b> проводить поиск информации в отечественных и зарубежных научно-технических публикациях; осуществлять патентный поиск; подготавливать научно-технические отчеты и публикации по результатам выполненной работы. <b>Владеть:</b> программными пакетами для исследования робототехнических систем.

## 6. Место практики в структуре образовательной программы.

Практика базируется и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Теория матриц
2	Организационно-экономическое проектирование инновационных процессов
3	Метод пространства состояния в теории управления
4	Программирование систем реального времени
5	Хаотическая динамика импульсных систем

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Производственная практика
2	Преддипломная практика

## 7. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зач. единицы, 432 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы, на практике включая самостоятельную работу студентов
1	Подготовительный этап	Инструктаж по технике безопасности, ознакомление с задачами практики, изучение программных продуктов, необходимых для решения поставленных задач (72 часа).
2	Выполнение индивидуальных заданий	Выполнение заданий на персональном компьютере и получение результатов, необходимых для составления отчета (288 часа).
3	Защита результатов	Составление и оформление отчета согласно требованиям. Защита отчета по практике (72 часа).

## 8. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по практике

По окончании практики составляется отчет, содержащий краткие теоретические сведения и подробные результаты, полученные при выполнении задания по практике, а также список использованной литературы и Интернет-источников. Отчёт по практике должен содержать:

*Титульный лист* установленного образца с подписью руководителя от предприятия и печатью.

*Содержание*, где отражается перечень вопросов, содержащихся в отчете.

*Введение*, где отражаются цели, задачи и направления работы студента.

*Основная часть*, в этой части отчета студент должен ответить на все вопросы, входящие в программу практики.

*Индивидуальное задание* включает в себя развернутое рассмотрение и практическое применение всех вопросов, поставленных руководителем практики от кафедры.

*Заключение* содержит основные выводы и результаты проделанной работы.

*Список литературы.* При прохождении практики и при подготовке отчета необходимо использовать научно-теоретические источники (учебники, учебные пособия, Интернет-ресурсы и т. п.), которые рекомендуют преподаватели по изучаемым дисциплинам.

*Приложение*, где представляются изученные и рассмотренные различные формы отчетности, а также бланки, рисунки и графики.

*Отзыв руководителя от предприятия* (образец формы отзыва в приложении)

При написании отчета по практике необходимо соблюдать ЕСТД.

Отчет по практике оформляется на листах формата А4. Содержание излагается грамотно, четко и логически последовательно. Работа выполняется машинописным способом с соблюдением полей: левое — 30 мм, правое — 15 мм, верхнее — 20 мм, нижнее — 20 мм. Шрифт — TimesNewRoman, кегль — 14, межстрочный интервал — 1,5. Общий объем отчета по практике — от 15 до 25 страниц.

Каждый раздел отчета начинается с новой страницы. Заголовки структурных элементов печатают прописными буквами и располагают по центру страницы. Точки в конце заголовков не ставятся, заголовки не подчеркиваются. Переносы слов во всех заголовках не допускаются. Расстояние между названием раздела и последующим текстом должно быть равно 2 интервалам.

Данные можно представлять в виде рисунков. Нумерация рисунков (также как и таблиц) допускается сквозная по всему отчету, так и отдельно по разделам.). Но при этом необходимо помнить, что в отчете должен быть использован один принцип нумерации таблиц и рисунков. Название рисунка в отличии от заголовка таблицы располагают под рисунком по центру.

Контроль прохождения практики обеспечивается оцениванием хода прохождения практики и производится в форме собеседований с руководителем практики от университета, а по окончании практики производится в форме защиты отчета по практике руководителю практики от университета в виде устного доклада о результатах прохождения практики.

Оценка по итогам прохождения практики и защиты отчета проставляется в ведомость в виде дифференцированного зачета.

Студенты защищают отчет, отвечая на вопросы руководителя практики от университета. Руководитель практики от университета ставит зачет, оценивая количество, полноту, правильность оформления отчетных документов по практике, а также правильность расчетов и сделанных выводов.

К отчетам обязательно должен прилагаться заверенный отзыв (характеристика) руководителя практики на студента-практиканта или на группу студентов.

## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики**

а) *основная литература:*

1) Акулов О. А. Информатика: базовый курс. Учебник / О. А. Акулов, Н. В. Медведев. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Омега-Л, 2005. — 550 с.

2) Гуров, В. В. Основы теории и организации ЭВМ: учеб. пособие / В. В. Гуров, В. О. Чуканов. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. — 268 с. — (Основы информационных технологий). ISBN 5-9556-0040-X.

3) Олифер, В. Г. Компьютерные сети: принципы, технологии, протоколы: учеб. пособие / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. — 3-е изд. — СПб.: Питер, 2007. — 957 с. — (Учебник для вузов). ISBN 5-469-00504-6.

4) Карпов, В. Е. Основы операционных систем : курс лекций : учеб. пособие / В. Е. Карпов, К. А. Коньков. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2004. — 628 с. — (Основы информационных технологий). — ISBN 5-9556-0012-4.

б) *дополнительная литература:*

1) Меняев М. Ф. Информатика и основы программирования: учебное пособие / М. Ф. Меняев. — М.: Омега-Л, 2005. — 461 с.

2) Юров В. И. Assembler: Учебное пособие / В. И. Юров. — СПб.: Питер, 2004. — 636 с. — (Учебник для вузов). ISBN 5-272-00040-4.

3) Курячий, Г. В. Операционная система Linux : курс лекций : учеб. пособие / Г. В. Курячий, К. А. Маслинский. — М. : Интернет-Университет Информационных технологий, 2005. — 401 с. — (Основы информационных технологий). — ISBN 5-9556-0029-9.

4) Гук, М. Ю. Аппаратные средства IBM PC: энциклопедия / М. Гук. — 2-е изд. — СПб.: Питер, 2005. — 922 с. — (Энциклопедия). ISBN 5-318-00047-9.

в) *Интернет-ресурсы:*

1) RSDN [Электронный ресурс]: русскоязычный сайт, посвящённый разработке программного обеспечения. — RSDN.ru, 2001-2012. — Режим доступа: <http://www.rsdn.ru/>, свободный. — Загл. с экрана.

2) LibreOffice [Электронный ресурс]: сайт посвященный свободному офисному пакету LibreOffice. — The Document Foundation, 2012-2016. — Режим доступа: <http://libreoffice.su/>, свободный. — Загл. с экрана.

## **10. Перечень информационных технологий**

Руководство практикой осуществляется при активном использовании компьютерных технологий, использующихся в учебном процессе для улучшения наглядности и доступности:

— специализированного компьютерного зала (14 рабочих мест, связанных в локальную сеть) с возможностью выхода в Internet;

— интерактивной доски и проекционного оборудования с соответствующим программным обеспечением для демонстрации презентаций по разнообразным темам;

— электронных носителей информации с необходимыми материалами и программным обеспечением;

— Microsoft Windows 7, 10 лицензия MSDN подписка БГТУ;

— MathWorks Individual Licenses (per License): Matlab 2016b, Simulink, Neural Networks Toolbox, Fuzzy Logic Toolbox, Control System Toolbox: 10 лицензий № 1145851 (бессрочная);

— MSCSoftware, Adams Machinery, Easy5, Patran, Nastran (лицензионное соглашение № 342/CS-021015).

## **11. Материально-техническое обеспечение практики**

Практика на базе выпускающей кафедры проводится с использованием лабораторных установок, макетов и испытательных стендов на базе следующих лабораторий:

— специализированная лаборатория «Метрологии и технических средств автоматизации». Лабораторные стенды: «Основы метрологии и электрические измерения ОМЭИ.001 РБЭ» (1 стенд), «Датчики технологических параметров

ДТП.002 РБЭ» (1 стенд), лабораторный стенд «Датчики механических величин» (1 стенд), «Датчики технологической информации» (1 стенд). Оборудование: цифровой осциллограф смешанных сигналов RIGOL DS1042CD; модуль ввода-вывода NI USB-6009; измеритель-регулятор Параграф PL20; регулирующий шаровой клапан с электроприводом (2 шт); измерительные преобразователи температуры, уровня, давления и расхода; 3-х фазные двигатели и устройства пуска; электромеханические усилители и блоки коммутации; сельсины; МЭО; индуктивные и потенциометрические датчики; двигатели постоянного тока; цифровые мультиметры; шкафы для монтажа автоматики; интерактивная доска и проекционное оборудование;

— специализированная лаборатория «Микроконтроллеры в системах автоматизации»: микроконтроллеры и стенды на основе микропроцессоров (5 стендов), промышленные контроллеры VIPA, Segnetics, ОВЕН, Siemens, 32-разрядные микроконтроллеры 1986BE93У производства АО «ПКК Миландр» с отладочными платами (8 комплектов);

— специализированная лаборатория технической электроники: лабораторные панели настольного типа со сменными цоколями для изучения полупроводниковых диодов, стабилитронов, варикапов, биполярных и полевых транзисторов, тиристоров, фотоприборов, оптронов; лабораторные стенды настольного типа со сменными блоками для изучения усилительных каскадов на транзисторах, операционных усилителей, активных фильтров, генераторов гармонических колебаний, ждущих и автоколебательных мультивибраторов, блокинг-генераторов, аналоговых компараторов; блоки питания, генераторы низкочастотных сигналов, осциллографы, мультиметры;

— лаборатория теории автоматического управления и моделирования средств управления: аналоговые вычислительные комплексы АВК-6, аналоговые вычислительные комплексы АВК-31, аналоговые вычислительные комплексы АВК-32, 6 высокопроизводительных компьютеров, проектор, 3D-принтер, 3D-сканер, стенд для исследования мобильных роботов;

— лаборатория робототехнических комплексов: 7 персональных компьютеров с выходом в интернет; SCARA-робот; система технического зрения DVT545; станок CNC HighZ400; образовательные конструкторы для изучения робототехнических систем ПРОФИ-2, Tetrix; IP-видеокамеры; HDSDI-видеокамера с видеорегистратором.

## 12. Утверждение рабочей программы

Рабочая программа без изменений утверждена на 2018/2019 учебный год.

Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ *Рубанов В. Г.*  
(подпись) (ФИО)

Директор института \_\_\_\_\_ *Рубанов В. Г.*  
(подпись) (ФИО)

ОТЗЫВ  
РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ ОТ ПРЕДПРИЯТИЯ  
О РАБОТЕ СТУДЕНТА-ПРАКТИКАНТА

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. студента)

студент   2   курса проходил(а) научно-педагогическую практику в \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ с «  \_\_\_  » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. по «  \_\_\_  » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

За время прохождения практики (\*\*\*) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Оценка за работу в период прохождения практики: \_\_\_\_\_.

Подпись руководителя \_\_\_\_\_

Дата: «  \_\_\_  » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
\*\*\* в каком объеме выполнил(а) программу практики, с какой информацией ознакомился(лась), отношение к работе, взаимоотношение с коллективом и т. д.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В. Г. ШУХОВА»  
(БГТУ им. В. Г. Шухова)



УТВЕРЖДАЮ  
Директор института ИТУС

Рубанов В. Г.  
2015 г.

**Программа практики**

*Производственная практика*

(наименование практики)

Направление подготовки

*15.04.06 Мехатроника и робототехника*

(шифр и наименование направления бакалавриата, магистратуры, специальности)

Квалификация:

*магистр*

(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения:

*очная*

(очная, заочная и др.)

Институт: *Информационных технологий и управляющих систем*

Кафедра: *Технической кибернетики*

Программа составлена на основании требований:

■ Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1491 от 21 ноября 2014 г.).

■ плана учебного процесса БГТУ им. В. Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

Составитель (составители):

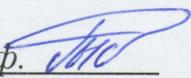
—   
(ученая степень и звание, подпись)

И. А. Рыбин  
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой:

«Техническая кибернетика»  
(наименование кафедры)

✓ Заведующий кафедрой:

д-р техн. наук, проф.   
(ученая степень и звание, подпись)

В. Г. Рубанов  
(инициалы, фамилия)

«11» марта 2015 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

«13» марта 2015 г., протокол № 8

✓ Заведующий кафедрой:

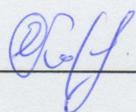
д-р техн. наук, проф.   
(ученая степень и звание, подпись)

В. Г. Рубанов  
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«14» апреля 2015 г., протокол № 9

Председатель:

 канд. техн. наук, проф.  
(ученая степень и звание, подпись)

Ю. И. Солопов  
(инициалы, фамилия)

## 1. Вид практики:

— производственная.

## 2. Типы практики:

— практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

## 3. Способы и формы проведения практики:

— стационарная и/или выездная.

## 4. Формы проведения практики:

— выездная на предприятии или стационарная лабораторная практика.

## 5. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общекультурные			
1	—	—	—
Общепрофессиональные			
1	—	—	—
Профессиональные			
1	ПК-4	Способность осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск.	В результате освоения практики обучающийся должен <b>Знать:</b> — методики составления отчетов о НИР и патентных исследованиях, основные российские и зарубежные информационные ресурсы для поиска научных публикаций и объектов интеллектуальной собственности; — научные издания, индексируемые в различных информационных базах (РИНЦ, SCOPUS, Web of Science) для публикации результатов исследований и разработок, требования к подготовке научной публикации. <b>Уметь:</b> — составлять научные отчеты и отчеты о патентных исследованиях по тематике, связанной с темой выпускной квалификационной работы в области мехатроники и робототехники. <b>Владеть:</b>

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>— навыками анализа научно-технической информации, обобщения отечественного и зарубежного опыта в области средств автоматизации и управления, навыками проведения патентного поиска;</li> <li>— способностью подготавливать научно-технические отчеты и публикации по результатам выполненной работы.</li> </ul>
2	ПК-5	Способность разрабатывать методики проведения экспериментов и проводить эксперименты на действующих макетах и образцах мехатронных и робототехнических систем и их подсистем; обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств.	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— правила поведения на предприятии;</li> <li>— распорядок рабочего дня;</li> <li>— правила работы с оборудованием и технологическими линиями предприятия;</li> <li>— методы обработки результатов экспериментов с применением современных информационных технологий и технических средств</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— разрабатывать методики проведения экспериментов на действующих макетах и образцах мехатронных и робототехнических систем и их подсистем;</li> <li>— проводить эксперименты на действующих макетах и образцах мехатронных и робототехнических систем и их подсистем;</li> <li>— обрабатывать результаты экспериментов с применением современных информационных технологий и технических средств</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— навыками использования современных программных пакетов и технических средств для проведения экспериментов по исследованию макетов и образцов мехатронных и робототехнических систем, и их элементов.</li> </ul>

## 6. Место практики в структуре образовательной программы.

Практика базируется и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Робототехнические комплексы автоматизированных складов
2	Интеллектуальные робототехнические комплексы
3	Специализированное программное обеспечение робототехнических систем
4	Проектирование робототехнических систем
5	Системы управления манипуляционными и мобильными роботами

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Преддипломная практика

## 7. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. единицы, 216 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы, на практике включая самостоятельную работу студентов
1	Подготовительный этап	Ознакомление с правилами поведения на предприятии, с распорядком рабочего дня, с правилами работы с оборудованием и технологическими линиями предприятия; прохождение общего инструктажа в отделе охраны труда и инструктажа на рабочем месте по месту закрепления практиканта (36 часов).
2	Анализ робототехнической системы	Описание структуры робототехнической системы, характеристика процесса функционирования, формирование основных требований и ограничений, выявление основных параметров, изучение оборудования (72 часа).
3	Исследование системы управления	Формализация задач управления робототехнической системой, выработка рекомендаций управления по внесению изменений в организационную, функциональную, информационную, техническую структуры системы, разработка предварительных решений по организационному, информационному, техническому, программному и математическому обеспечению системы, формирование концепций построения системы и оценка их эффективности, сравнительный анализ концепций (108 часов).

## 8. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по практике

По окончании практики составляется отчет, содержащий краткие теоретические сведения и подробные результаты, полученные при выполнении задания по практике, а также список использованной литературы и Интернет-источников. Отчёт по практике должен содержать:

*Титульный лист* установленного образца с подписью руководителя от предприятия и печатью.

*Содержание*, где отражается перечень вопросов, содержащихся в отчете.

*Введение*, где отражаются цели, задачи и направления работы студента.

*Основная часть*, в этой части отчета студент должен ответить на все вопросы, входящие в программу практики.

*Индивидуальное задание* включает в себя развернутое рассмотрение и практическое применение всех вопросов, поставленных руководителем практики от кафедры.

*Заключение* содержит основные выводы и результаты проделанной работы.

*Список литературы*. При прохождении практики и при подготовке отчета необходимо использовать научно-теоретические источники (учебники, учебные пособия, Интернет-ресурсы и т. п.), которые рекомендуют преподаватели по изучаемым дисциплинам.

*Приложение*, где представляются изученные и рассмотренные различные формы отчетности, а также бланки, рисунки и графики.

*Отзыв руководителя от предприятия* (образец формы отзыва в приложении)

При написании отчета по практике необходимо соблюдать ЕСТД.

Отчет по практике оформляется на листах формата А4. Содержание излагается грамотно, четко и логически последовательно. Работа выполняется машинописным способом с соблюдением полей: левое — 30 мм, правое — 15 мм, верхнее — 20 мм, нижнее — 20 мм. Шрифт — TimesNewRoman, кегль — 14, межстрочный интервал — 1,5. Общий объем отчета по практике — от 15 до 25 страниц.

Каждый раздел отчета начинается с новой страницы. Заголовки структурных элементов печатают прописными буквами и располагают по центру страницы. Точки в конце заголовков не ставятся, заголовки не подчеркиваются. Переносы слов во всех заголовках не допускаются. Расстояние между названием раздела и последующим текстом должно быть равно 2 интервалам.

Данные можно представлять в виде рисунков. Нумерация рисунков (также как и таблиц) допускается сквозная по всему отчету, так и отдельно по разделам.). Но при этом необходимо помнить, что в отчете должен быть использован один принцип нумерации таблиц и рисунков. Название рисунка в отличие от заголовка таблицы располагают под рисунком по центру.

Контроль прохождения практики обеспечивается оцениванием хода прохождения практики и производится в форме собеседований с руководителем практики от университета, а по окончании практики производится в форме защиты отчета по практике руководителю практики от университета в виде устного доклада о результатах прохождения практики.

Оценка по итогам прохождения практики и защиты отчета проставляется в ведомость в виде дифференцированного зачета.

Студенты защищают отчет, отвечая на вопросы руководителя практики от университета. Руководитель практики от университета ставит зачет, оценивая количество, полноту, правильность оформления отчетных документов по практике, а также правильность расчетов и сделанных выводов.

К отчетам обязательно должен прилагаться заверенный отзыв (характеристика) руководителя практики на студента-практиканта или на группу студентов.

## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики**

а) *основная литература*:

1) Булгаков, А. Г. Промышленные роботы. Кинематика, динамика, контроль и управление : моногр. / А. Г. Булгаков, В. А. Воробьев. — М. :

СОЛОН-Пресс, 2012. — 488 с. — (Библиотека инженера). — ISBN 978-5-91359-013-8.

2) Лукинов, А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств : учеб. пособие / А. П. Лукинов. — СПб. : Лань, 2012. — 608 с. + 1 эл. опт. диск (CD-ROM). — (Учебники для вузов. Специальная литература). — ISBN 978-5-8114-1166-5.

3) Козырев, Ю. Г. Применение промышленных роботов : учеб. пособие для студентов вузов / Ю. Г. Козырев. — М. : КНОРУС, 2011. — 488 с. — ISBN 978-5-406-00367-1.

4) Рубанов, В. Г. Мобильные микропроцессорные системы автоматизации транспортно-складских операций. Мобильные робототехнические системы : моногр. / В. Г. Рубанов, А. С. Кижук. — Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2011. — 289 с.

5) Роботы с компьютерным управлением : лаб. практикум : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Автоматизация технол. процессов и пр-в» / В. З. Магергут, В. Г. Рубанов, Д. А. Юдин, Р. В. Сазонов, Д. А. Бушуев. — Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2010. — 154 с. — ISBN 978-5-361-00102-6.

6) Конюх, В. Л. Основы робототехники : учебное пособие / В. Л. Конюх. — Ростов н/Д : Феникс, 2008. — 282 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-222-12575-5.

б) *дополнительная литература:*

1) Каляев, И. А. Модели и алгоритмы коллективного управления в группах роботов / И. А. Каляев, А. Р. Гайдук, С. Г. Капустян. — М. : Физматлит, 2009. — 279 с. — ISBN 978-5-9221-1141-6.

2) Григорьян, С. Г. Конструирование электронных устройств систем автоматизации и вычислительной техники : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 220200 / С. Г. Григорьян. — Ростов н/Д : Феникс, 2007. — 304 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-222-11954-9.

3) Электроника и микропроцессорная техника. Дипломное проектирование систем автоматизации и управления : учеб. для студентов вузов / ред. В. И. Лачин. — Ростов н/Д : Феникс, 2007. — 568 с. — (Высшее образование). — ISBN 5-222-10078-2.

4) Варжапетян, А. Г. Системы управления. Исследования и компьютерное проектирование / А. Г. Варжапетян, В. В. Глущенко. — 2-е изд. — М. : Вузовская книга, 2005. — 326 с. — ISBN 5-9502-0163-9.

5) Системы управления. Инжиниринг качества / ред. А. Г. Варжапетян. — 2-е изд. — М. : Вузовская книга, 2005. — 315 с. — ISBN 5-9502-0162-0.

6) Единая система технологической документации : [сб.]. — М. : Изд-во стандартов, 2003. — 223 с. — (Государственные стандарты).

в) *Интернет-ресурсы:*

1) eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. — Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> , свободный. — Загл. с экрана.

2) ФИПС [Электронный ресурс]: сайт Роспатента. — Режим доступа: [http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content\\_ru/ru](http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru), свободный. — Загл. с экрана.

## **10. Перечень информационных технологий**

Руководство практикой осуществляется при активном использовании компьютерных технологий, используемых в учебном процессе для улучшения наглядности и доступности:

— специализированного компьютерного зала (14 рабочих мест, связанных в локальную сеть) с возможностью выхода в Internet;

— интерактивной доски и проекционного оборудования с соответствующим программным обеспечением для демонстрации презентаций по разнообразным темам;

— электронных носителей информации с необходимыми материалами и программным обеспечением;

— Microsoft Windows 7, 10 лицензия MSDN подписка БГТУ;

— MathWorks Individual Licenses (per License): Matlab 2016b, Simulink, Neural Networks Toolbox, Fuzzy Logic Toolbox, Control System Toolbox: 10 лицензий № 1145851 (бессрочная);

— MSCSoftware, Adams Machinery, Easy5, Patran, Nastran (лицензионное соглашение № 342/CS-021015).

## **11. Материально-техническое обеспечение практики**

Производственная практика на базе выпускающей кафедры проводится с использованием лабораторных установок, макетов и испытательных стендов на базе следующих лабораторий:

— специализированная лаборатория «Метрологии и технических средств автоматизации». Лабораторные стенды: «Основы метрологии и электрические измерения ОМЭИ.001 РБЭ» (1 стенд), «Датчики технологических параметров ДТП.002 РБЭ» (1 стенд), лабораторный стенд «Датчики механических величин» (1 стенд), «Датчики технологической информации» (1 стенд). Оборудование: цифровой осциллограф смешанных сигналов RIGOL DS1042CD; модуль ввода-вывода NI USB-6009; измеритель-регулятор Параграф PL20; регулирующий шаровой клапан с электроприводом (2 шт); измерительные преобразователи температуры, уровня, давления и расхода; 3-х фазные двигатели и устройства пуска; электромеханические усилители и блоки коммутации; сельсины; МЭО; индуктивные и потенциометрические датчики; двигатели постоянного тока; цифровые мультиметры; шкафы для монтажа автоматики; интерактивная доска и проекционное оборудование;

— специализированная лаборатория «Микроконтроллеры в системах автоматизации»: микроконтроллеры и стенды на основе микропроцессоров (5 стендов), промышленные контроллеры VIPA, Segnetics, ОВЕН, Siemens, 32-разрядные микроконтроллеры 1986BE93У производства АО «ПКК Миландр» с отладочными платами (8 комплектов);

— специализированная лаборатория технической электроники: лабораторные панели настольного типа со сменными цоколями для изучения полупроводниковых диодов, стабилитронов, варикапов, биполярных и полевых транзисторов, тиристоров, фотоприборов, оптронов; лабораторные стенды настольного типа со сменными блоками для изучения усилительных каскадов на

транзисторах, операционных усилителей, активных фильтров, генераторов гармонических колебаний, ждущих и автоколебательных мультивибраторов, блокинг-генераторов, аналоговых компараторов; блоки питания, генераторы низкочастотных сигналов, осциллографы, мультиметры;

— лаборатория теории автоматического управления и моделирования средств управления: аналоговые вычислительные комплексы АВК-6, аналоговые вычислительные комплексы АВК-31, аналоговые вычислительные комплексы АВК-32, 6 высокопроизводительных компьютеров, проектор, 3D-принтер, 3D-сканер, стенд для исследования мобильных роботов;

— лаборатория робототехнических комплексов: 7 персональных компьютеров с выходом в интернет; SCARA-робот; система технического зрения DVT545; станок CNC HighZ400; образовательные конструкторы для изучения робототехнических систем ПРОФИ-2, Tetrix; IP-видеокамеры; HDSDI-видеокамера с видеорегистратором.

## 12. Утверждение рабочей программы

Рабочая программа без изменений утверждена на 2018/2019 учебный год.

Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ *Рубанов В. Г.*  
(подпись) (ФИО)

Директор института \_\_\_\_\_ *Рубанов В. Г.*  
(подпись) (ФИО)

ОТЗЫВ  
РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ ОТ ПРЕДПРИЯТИЯ  
О РАБОТЕ СТУДЕНТА-ПРАКТИКАНТА

\_\_\_\_\_ (Ф.И.О. студента)

студент   2   курса проходил(а) производственную практику в \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ с «    »  » \_\_\_\_\_ 20   г. по «    »  » \_\_\_\_\_ 20   г.

За время прохождения практики (\*\*\*) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Оценка за работу в период прохождения практики: \_\_\_\_\_.

Подпись руководителя \_\_\_\_\_

Дата: «    »  » \_\_\_\_\_ 20   г.

\_\_\_\_\_  
\*\*\* в каком объеме выполнил(а) программу практики, с какой информацией ознакомился(лась), отношение к работе, взаимоотношение с коллективом и т. д.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В. Г. ШУХОВА»  
(БГТУ им. В. Г. Шухова)



УТВЕРЖДАЮ  
Директор института ИТУС

Рубанов В. Г.

« 29 » \_\_\_\_\_ 2015 г.

**Программа практики**

*Преддипломная практика*

(наименование практики)

**Направление подготовки**

*15.04.06 Мехатроника и робототехника*

(шифр и наименование направления бакалавриата, магистратуры, специальности)

**Квалификация:**

*магистр*

(бакалавр, магистр, специалист)

**Форма обучения:**

*очная*

(очная, заочная и др.)

**Институт:** *Информационных технологий и управляющих систем*

**Кафедра:** *Технической кибернетики*

Программа составлена на основании требований:

■ Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1491 от 21 ноября 2014 г.).

■ плана учебного процесса БГТУ им. В. Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

Составитель (составители): \_\_\_\_\_ —  \_\_\_\_\_ И. А. Рыбин  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой:

\_\_\_\_\_ «Техническая кибернетика» \_\_\_\_\_  
(наименование кафедры)

1/ Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_ д-р техн. наук, проф.  \_\_\_\_\_ В. Г. Рубанов  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)  
« 11 » марта \_\_\_\_\_ 20 15 г.

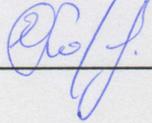
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 13 » марта \_\_\_\_\_ 20 15 г., протокол № 8

1/ Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_ д-р техн. наук, проф.  \_\_\_\_\_ В. Г. Рубанов  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 14 » апреля \_\_\_\_\_ 20 15 г., протокол № 9

Председатель: \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ канд. техн. наук, проф. \_\_\_\_\_ Ю. И. Солопов  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

3) Козырев, Ю. Г. Применение промышленных роботов : учеб. пособие для студентов вузов / Ю. Г. Козырев. — М. : КНОРУС, 2011. — 488 с. — ISBN 978-5-406-00367-1.

4) Рубанов, В. Г. Мобильные микропроцессорные системы автоматизации транспортно-складских операций. Мобильные робототехнические системы : моногр. / В. Г. Рубанов, А. С. Кижук. — Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2011. — 289 с.

5) Роботы с компьютерным управлением : лаб. практикум : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Автоматизация технол. процессов и пр-в» / В. З. Магергут, В. Г. Рубанов, Д. А. Юдин, Р. В. Сазонов, Д. А. Бушуев. — Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2010. — 154 с. — ISBN 978-5-361-00102-6.

6) Конюх, В. Л. Основы робототехники : учебное пособие / В. Л. Конюх. — Ростов н/Д : Феникс, 2008. — 282 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-222-12575-5.

б) *дополнительная литература:*

1) Каляев, И. А. Модели и алгоритмы коллективного управления в группах роботов / И. А. Каляев, А. Р. Гайдук, С. Г. Капустян. — М. : Физматлит, 2009. — 279 с. — ISBN 978-5-9221-1141-6.

2) Григорьян, С. Г. Конструирование электронных устройств систем автоматизации и вычислительной техники : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 220200 / С. Г. Григорьян. — Ростов н/Д : Феникс, 2007. — 304 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-222-11954-9.

3) Электроника и микропроцессорная техника. Дипломное проектирование систем автоматизации и управления : учеб. для студентов вузов / ред. В. И. Лачин. — Ростов н/Д : Феникс, 2007. — 568 с. — (Высшее образование). — ISBN 5-222-10078-2.

4) Варжапетян, А. Г. Системы управления. Исследования и компьютерное проектирование / А. Г. Варжапетян, В. В. Глущенко. — 2-е изд. — М. : Вузовская книга, 2005. — 326 с. — ISBN 5-9502-0163-9.

5) Системы управления. Инжиниринг качества / ред. А. Г. Варжапетян. — 2-е изд. — М. : Вузовская книга, 2005. — 315 с. — ISBN 5-9502-0162-0.

6) Единая система технологической документации : [сб.]. — М. : Изд-во стандартов, 2003. — 223 с. — (Государственные стандарты).

в) *Интернет-ресурсы:*

1) eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. — Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> , свободный. — Загл. с экрана.

2) ФИПС [Электронный ресурс]: сайт Роспатента. — Режим доступа: [http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content\\_ru/ru](http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru) , свободный. — Загл. с экрана.

## **8. Перечень информационных технологий**

Руководство практикой осуществляется при активном использовании компьютерных технологий, использующихся в учебном процессе для улучшения наглядности и доступности:

- специализированного компьютерного зала (14 рабочих мест, связанных в локальную сеть) с возможностью выхода в Internet;
- интерактивной доски и проекционного оборудования с соответствующим программным обеспечением для демонстрации презентаций по разнообразным темам;
- электронных носителей информации с необходимыми материалами и программным обеспечением.

## **9. Материально-техническое обеспечение практики**

Производственная практика на базе выпускающей кафедры проводится с использованием лабораторных установок, макетов и испытательных стендов на базе следующих лабораторий:

- лаборатории автоматизированного электропривода;
- лаборатории технических средств автоматизации;
- лаборатории микроконтроллеров в системах автоматизации и АСУТП;
- лаборатории технической электроники;
- студенческого конструкторского бюро;
- лаборатории робототехнических систем.

## 10. Утверждение рабочей программы

Рабочая программа без изменений утверждена на 2015/2016 учебный год.

Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ *Рубанов В. Г.*  
(подпись) (ФИО)

Директор института \_\_\_\_\_ *Рубанов В. Г.*  
(подпись) (ФИО)

ОТЗЫВ  
РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ ОТ ПРЕДПРИЯТИЯ  
О РАБОТЕ СТУДЕНТА-ПРАКТИКАНТА

\_\_\_\_\_ (Ф.И.О. студента)

студент   2   курса проходил(а) преддипломную практику в \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ с «    »  » \_\_\_\_\_ 20   г. по «    »  » \_\_\_\_\_ 20   г.

За время прохождения практики (\*\*\*) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Оценка за работу в период прохождения практики: \_\_\_\_\_.

Подпись руководителя \_\_\_\_\_

Дата: «    »  » \_\_\_\_\_ 20   г.

\_\_\_\_\_  
\*\*\* в каком объеме выполнил(а) программу практики, с какой информацией ознакомился(лась), отношение к работе, взаимоотношение с коллективом и т. д.

**1. Вид практики:**

— *производственная.*

**2. Типы практики:**

— *НИР.*

**3. Способы проведения практики:**

— *стационарная и/или выездная.*

**4. Формы проведения практики:**

— *выездная на предприятии или стационарная лабораторная практика.*

**5. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общекультурные			
1	ОК-4	Готовность использовать на практике приобретенные умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, выполняемых малыми группами исполнителей.	В результате освоения практики обучающийся должен <b>Знать:</b> этические принципы делового общения в организации. <b>Уметь:</b> технически грамотно излагать мысль; взаимодействовать в коллективе. <b>Владеть:</b> способностью осуществлять коммуникацию в устной и письменной формах.
Общепрофессиональные			
1	—	—	—
Профессиональные			
1	ПК-7	Способность внедрять на практике результаты исследований и разработок, выполненных индивидуально и в составе группы исполнителей; обеспечивать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности.	В результате освоения практики обучающийся должен <b>Знать:</b> методики составления отчетов о НИР и патентных исследованиях, основные российские и зарубежные информационные ресурсы для поиска научных публикаций и объектов интеллектуальной собственности, требования к подготовке научной публикации. <b>Уметь:</b> проводить поиск информации в отечественных и зарубежных

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
			научно-технических публикациях, осуществлять патентный поиск. <b>Владеть:</b> навыками подготовки научных статей, научно-технических отчетов, публикаций, заявок на патенты и свидетельства о регистрации программ с помощью современного программного обеспечения.

## 6. Место практики в структуре образовательной программы.

Практика базируется и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Научно-педагогическая практика
2	Производственная практика

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	—

## 7. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зач. единицы, 324 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы, на практике включая самостоятельную работу студентов
1	Подготовительный этап	Подготовительный этап. Ознакомление с правилами поведения на предприятии, с распорядком рабочего дня, с правилами работы с оборудованием и технологическими линиями предприятия; прохождение общего инструктажа в отделе охраны труда и инструктажа на рабочем месте по месту закрепления практиканта (36 часов).
2	Анализ робототехнической системы	Описание структуры робототехнической системы, характеристика процесса функционирования, формирование основных требований и ограничений, выявление основных параметров, изучение оборудования (72 часов).

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы, на практике включая самостоятельную работу студентов
3	Исследование системы управления	Формализация задач управления робототехнической системой, выработка рекомендаций управления по внесению изменений в организационную, функциональную, информационную, техническую структуры системы, разработка предварительных решений по организационному, информационному, техническому, программному и математическому обеспечению системы, формирование концепций построения системы и оценка их эффективности, сравнительный анализ концепций (108 часов).
4	Разработка концепции системы управления робототехнической системой	Определение цели и задач управления робототехнической системой; составление и анализ организационной, функциональной, информационной, технической структур существующей системы управления; экспериментальные исследования основных каналов управления, оценка эффективности управления (108 часов).

## 8. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по практике

По окончании практики составляется отчет, содержащий краткие теоретические сведения и подробные результаты, полученные при выполнении задания по практике, а также список использованной литературы и Интернет-источников. Отчёт по практике должен содержать:

*Титульный лист* установленного образца с подписью руководителя от предприятия и печатью.

*Содержание*, где отражается перечень вопросов, содержащихся в отчете.

*Введение*, где отражаются цели, задачи и направления работы студента.

*Основная часть*, в этой части отчета студент должен ответить на все вопросы, входящие в программу практики.

*Индивидуальное задание* включает в себя развернутое рассмотрение и практическое применение всех вопросов, поставленных руководителем практики от кафедры.

*Заключение* содержит основные выводы и результаты проделанной работы.

*Список литературы*. При прохождении практики и при подготовке отчета необходимо использовать научно-теоретические источники (учебники, учебные пособия, Интернет-ресурсы и т. п.), которые рекомендуют преподаватели по изучаемым дисциплинам.

*Приложение*, где представляются изученные и рассмотренные различные формы отчетности, а также бланки, рисунки и графики.

*Отзыв руководителя от предприятия* (образец формы отзыва в приложении)

При написании отчета по практике необходимо соблюдать ЕСТД.

Отчет по практике оформляется на листах формата А4. Содержание излагается грамотно, четко и логически последовательно. Работа выполняется машинописным способом с соблюдением полей: левое — 30 мм, правое — 15 мм, верхнее — 20 мм, нижнее — 20 мм. Шрифт — TimesNewRoman, кегль — 14, межстрочный интервал — 1,5. Общий объем отчета по практике — от 15 до 25 страниц.

Каждый раздел отчета начинается с новой страницы. Заголовки структурных элементов печатают прописными буквами и располагают по центру страницы. Точки в конце заголовков не ставятся, заголовки не подчеркиваются. Переносы слов во всех заголовках не допускаются. Расстояние между названием раздела и последующим текстом должно быть равно 2 интервалам.

Данные можно представлять в виде рисунков. Нумерация рисунков (также как и таблиц) допускается сквозная по всему отчету, так и отдельно по разделам.). Но при этом необходимо помнить, что в отчете должен быть использован один принцип нумерации таблиц и рисунков. Название рисунка в отличии от заголовка таблицы располагают под рисунком по центру.

Контроль прохождения практики обеспечивается оцениванием хода прохождения практики и производится в форме собеседований с руководителем практики от университета, а по окончании практики производится в форме защиты отчета по практике руководителю практики от университета в виде устного доклада о результатах прохождения практики.

Оценка по итогам прохождения практики и защиты отчета проставляется в ведомость в виде дифференцированного зачета.

Студенты защищают отчет, отвечая на вопросы руководителя практики от университета. Руководитель практики от университета ставит зачет, оценивая количество, полноту, правильность оформления отчетных документов по практике, а также правильность расчетов и сделанных выводов.

К отчетам обязательно должен прилагаться заверенный отзыв (характеристика) руководителя практики на студента-практиканта или на группу студентов.

## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики**

а) *основная литература:*

1) Булгаков, А. Г. Промышленные роботы. Кинематика, динамика, контроль и управление : моногр. / А. Г. Булгаков, В. А. Воробьев. — М. : СОЛОН-Пресс, 2012. — 488 с. — (Библиотека инженера). — ISBN 978-5-91359-013-8.

2) Лукинов, А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств : учеб. пособие / А. П. Лукинов. — СПб. : Лань, 2012. — 608 с. + 1 эл. опт. диск (CD-ROM). — (Учебники для вузов. Специальная литература). — ISBN 978-5-8114-1166-5.

3) Козырев, Ю. Г. Применение промышленных роботов : учеб. пособие для студентов вузов / Ю. Г. Козырев. — М. : КНОРУС, 2011. — 488 с. — ISBN 978-5-406-00367-1.

4) Рубанов, В. Г. Мобильные микропроцессорные системы автоматизации транспортно-складских операций. Мобильные робототехнические системы : моногр. / В. Г. Рубанов, А. С. Кижук. — Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2011. — 289 с.

5) Роботы с компьютерным управлением : лаб. практикум : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Автоматизация технол. процессов и пр-в» / В. З. Магергут, В. Г. Рубанов, Д. А. Юдин, Р. В. Сазонов, Д. А. Бушуев. — Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2010. — 154 с. — ISBN 978-5-361-00102-6.

6) Конюх, В. Л. Основы робототехники : учебное пособие / В. Л. Конюх. — Ростов н/Д : Феникс, 2008. — 282 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-222-12575-5.

б) *дополнительная литература:*

1) Каляев, И. А. Модели и алгоритмы коллективного управления в группах роботов / И. А. Каляев, А. Р. Гайдук, С. Г. Капустян. — М. : Физматлит, 2009. — 279 с. — ISBN 978-5-9221-1141-6.

2) Григорьян, С. Г. Конструирование электронных устройств систем автоматизации и вычислительной техники : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 220200 / С. Г. Григорьян. — Ростов н/Д : Феникс, 2007. — 304 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-222-11954-9.

3) Электроника и микропроцессорная техника. Дипломное проектирование систем автоматизации и управления : учеб. для студентов вузов / ред. В. И. Лачин. — Ростов н/Д : Феникс, 2007. — 568 с. — (Высшее образование). — ISBN 5-222-10078-2.

4) Варжапетян, А. Г. Системы управления. Исследования и компьютерное проектирование / А. Г. Варжапетян, В. В. Глущенко. — 2-е изд. — М. : Вузовская книга, 2005. — 326 с. — ISBN 5-9502-0163-9.

5) Системы управления. Инжиниринг качества / ред. А. Г. Варжапетян. — 2-е изд. — М. : Вузовская книга, 2005. — 315 с. — ISBN 5-9502-0162-0.

6) Единая система технологической документации : [сб.]. — М. : Изд-во стандартов, 2003. — 223 с. — (Государственные стандарты).

в) *Интернет-ресурсы:*

1) eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. — Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> , свободный. — Загл. с экрана.

2) ФИПС [Электронный ресурс]: сайт Роспатента. — Режим доступа: [http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content\\_ru/ru](http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru) , свободный. — Загл. с экрана.

## **10. Перечень информационных технологий**

Руководство практикой осуществляется при активном использовании компьютерных технологий, использующихся в учебном процессе для улучшения наглядности и доступности:

— специализированного компьютерного зала (14 рабочих мест, связанных в локальную сеть) с возможностью выхода в Internet;

— интерактивной доски и проекционного оборудования с соответствующим программным обеспечением для демонстрации презентаций по разнообразным темам;

— электронных носителей информации с необходимыми материалами и программным обеспечением;

— Microsoft Windows 7, 10 лицензия MSDN подписка БГТУ;

— MathWorks Individual Licenses (per License): Matlab 2016b, Simulink, Neural Networks Toolbox, Fuzzy Logic Toolbox, Control System Toolbox: 10 лицензий № 1145851 (бессрочная);

— MSCSoftware, Adams Machinery, Easy5, Patran, Nastran (лицензионное соглашение № 342/CS-021015).

## 11. Материально-техническое обеспечение практики

Практика на базе выпускающей кафедры проводится с использованием лабораторных установок, макетов и испытательных стендов на базе следующих лабораторий:

— специализированная лаборатория «Метрологии и технических средств автоматизации». Лабораторные стенды: «Основы метрологии и электрические измерения ОМЭИ.001 РБЭ» (1 стенд), «Датчики технологических параметров ДТП.002 РБЭ» (1 стенд), лабораторный стенд «Датчики механических величин» (1 стенд), «Датчики технологической информации» (1 стенд). Оборудование: цифровой осциллограф смешанных сигналов RIGOL DS1042CD; модуль ввода-вывода NI USB-6009; измеритель-регулятор Параграф PL20; регулирующий шаровой клапан с электроприводом (2 шт); измерительные преобразователи температуры, уровня, давления и расхода; 3-х фазные двигатели и устройства пуска; электромеханические усилители и блоки коммутации; сельсины; МЭО; индуктивные и потенциометрические датчики; двигатели постоянного тока; цифровые мультиметры; шкафы для монтажа автоматики; интерактивная доска и проекционное оборудование;

— специализированная лаборатория «Микроконтроллеры в системах автоматизации»: микроконтроллеры и стенды на основе микропроцессоров (5 стендов), промышленные контроллеры VIPA, Segnetics, ОВЕН, Siemens, 32-разрядные микроконтроллеры 1986BE93У производства АО «ПКК Миландр» с отладочными платами (8 комплектов);

— специализированная лаборатория технической электроники: лабораторные панели настольного типа со сменными цоколями для изучения полупроводниковых диодов, стабилитронов, варикапов, биполярных и полевых транзисторов, тиристоров, фотоприборов, оптронов; лабораторные стенды настольного типа со сменными блоками для изучения усилительных каскадов на транзисторах, операционных усилителей, активных фильтров, генераторов гармонических колебаний, ждущих и автоколебательных мультивибраторов, блокинг-генераторов, аналоговых компараторов; блоки питания, генераторы низкочастотных сигналов, осциллографы, мультиметры;

— лаборатория теории автоматического управления и моделирования средств управления: аналоговые вычислительные комплексы АВК-6, аналоговые вычислительные комплексы АВК-31, аналоговые вычислительные комплексы АВК-32, 6 высокопроизводительных компьютеров, проектор, 3D-принтер, 3D-сканер, стенд для исследования мобильных роботов;

— лаборатория робототехнических комплексов: 7 персональных компьютеров с выходом в интернет; SCARA-робот; система технического зрения DVT545; станок CNC HighZ400; образовательные конструкторы для изучения робототехнических систем ПРОФИ-2, Tetrix; IP-видеокамеры; HDSDI-видеокамера с видеорегистратором.

## 12. Утверждение рабочей программы

Рабочая программа без изменений утверждена на 2018/2019 учебный год.

Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ *Рубанов В. Г.*  
(подпись) (ФИО)

Директор института \_\_\_\_\_ *Рубанов В. Г.*  
(подпись) (ФИО)

ОТЗЫВ  
РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ ОТ ПРЕДПРИЯТИЯ  
О РАБОТЕ СТУДЕНТА-ПРАКТИКАНТА

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. студента)

студент   2   курса проходил(а) преддипломную практику в \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ с «  \_\_\_  » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. по «  \_\_\_  » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

За время прохождения практики (\*\*\*) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Оценка за работу в период прохождения практики: \_\_\_\_\_.

Подпись руководителя \_\_\_\_\_

Дата: «  \_\_\_  » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
\*\*\* в каком объеме выполнил(а) программу практики, с какой информацией ознакомился(лась), отношение к работе, взаимоотношение с коллективом и т. д.