

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО 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

Научно-исследовательская практика

(наименование практики)

Направление подготовки

27.03.04 Управление в технических системах

Профиль подготовки

Управление в технических системах (промышленность)

Квалификация:

бакалавр

(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 27.03.04 Управление в технических системах (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1171 от 20 октября 2015 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)

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

« 11 » декабря 20 15 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 11 » декабря 20 15 г., протокол № 4

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

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 11 » декабря 20 15 г., протокол № 4

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



## 1. Вид практики:

— учебная.

## 2. Типы практики:

— практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

## 3. Способы проведения практики:

— стационарная и/или выездная.

## 4. Формы проведения практики:

— выездная на предприятии и/или стационарная лабораторная практика по индивидуальным заданиям с проведением консультаций по выполнению.

## 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-1	Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств.	В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>Знать:</b> методику проведения научно-исследовательских экспериментов на действующих объектах. <b>Уметь:</b> применять современные информационные технологии и технические средства для обработки результатов экспериментов. <b>Владеть:</b> навыками поиска научной информации и подготовки научных статей и научно-технических отчетов с помощью современного программного обеспечения.



## 6. Место практики в структуре образовательной программы.

Практика базируется и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Электрические машины и специальные двигатели
2	Робототехнические системы
3	Автоматизированный электропривод
4	Научно-исследовательская работа
5	Микроконтроллеры в системах управления
6	Программирование микроконтроллеров

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Производственная практика
2	Преддипломная практика
3	Государственная итоговая аттестация

## 7. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единицы, 108 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 (27 часов).
2	Выполнение индивидуальных заданий	Выполнение индивидуального задания, связанного с исследованием динамики на персональной ЭВМ и выполнением свойств системы в зависимости от структуры и параметров технического объекта управления (63 часа).
3	Защита результатов	Составление и оформление отчета согласно требованиям. Защита отчета по практике (18 часов).

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

По окончании практики составляется отчет, содержащий краткие теоретические сведения об изученных программных продуктах, 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*, где дается краткое описание системы управления техническим объектом и её анализ, а также основные направления улучшения качества



функционирования системы, т. е. в этой части отчета студент должен ответить на все вопросы, входящие в программу учебной практики и рассмотреть, как эта работа выполняется.

*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, возможные мероприятия по улучшению системы управления техническим объектом.

*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 предприятия, 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 ознакомительной 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) Планирование и организация эксперимента [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014. — 83 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/25512.html>.

2) Рогов, В. А. Методика и практика технических экспериментов : учеб. пособие / В. А. Рогов, Г. Г. Поздняк. — М.: АСАДЕМА, 2005. — 282 с.

3) Хетагуров, Я. А. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления (АСОИУ) : учеб. / Я. А. Хетагуров. — М. : Высш. шк., 2006. — 224 с. — (Для высших учебных заведений). — ISBN 5-06-005257-5.

4) 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.

5) Магергут, В. З. Выбор промышленных регуляторов и расчет их оптимальных настроек : монография / В. З. Магергут, Д. П. Вент, И. А. Кацер. — Белгород : БГТУ им. В. Г. Шухова, 2009. — 238 с.

6) Рубанов, В. Г. Интеллектуальные системы автоматического управления. Нечеткое управление в технических системах : учеб. пособие / В. Г. Рубанов, А. Г. Филатов ; БГТУ им. В. Г. Шухова. — 2-е изд., стер. — Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2010. — 170 с. — ISBN 978-5-361-00110-1.

*б) дополнительная литература:*

1) Кобзарь, А. И. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М.: Физматлит, 2006. — 816 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/2205>.

2) Плешаков, В. В. Планирование технологических экспериментов и обработка их результатов : учеб. пособие / В. В. Плешаков, А. Г. Схиртладзе. — М.: Станкин, 2002. — 129 с.

3) 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.

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

5) Методика разработки систем управления на базе SCADA системы TRACE MODE : учеб.-метод. пособие / сост.: А. Г. Лопатин, П. А. Киреев. — Новомосковск : Новомосковский институт РХТУ, 2007. — 110 с.

6) 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.

7) 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.



8) 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.

9) 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

Перечень программного обеспечения, используемого при проведении практики:

- Microsoft Windows 7 (договор №63-14к от 02.07.2014);
- Microsoft Office Professional 2013 (лицензионный договор № 31401445414 от 25.09.2014);
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows (лицензия № 17E017);
- Google Chrome (свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения);
- Mozilla Firefox (свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения Mozilla Public License 2.0 MPL);
- Matlab R2014b (лицензия № 362444, сетевая версия на 10 компьютеров);
- CoDeSys (свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения);
- MasterSCADA Demo (свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения).

## 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 1986ВЕ93У 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 и имеющих доступ в электронно-информационную образовательную среду, SCARA-робот, система технического зрения DVT545, станок CNC HighZ400, образовательные конструкторы для изучения робототехнических систем ПРОФИ-2, Tetrix, IP-видеокамеры, HDSDI-видеокамера с видеорегистратором, конструкторы для изучения электроники и основ мехатроники на базе Arduino, наборы для изучения программирования микрокомпьютеров Raspberry PI с техническим зрением, конструкторы мобильных роботов на базе Arduino с Bluetooth-модулями, комплекты разработчика NVidia Jetson TX2;

— лаборатория управления робототехническими и технологическими системами: мобильная роботизированная платформа, гексакоптер, паяльная станция, промышленные контроллеры Siemens, 4 высокопроизводительных рабочих станции, набор инструментов, стенд для изучения частотных преобразователей, асинхронный двигатель.



## 12. Утверждение рабочей программы

Рабочая программа без изменений утверждена на 2016/2017 учебный год.

Протокол № 10 заседания кафедры от « 16 » мая 20 16 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



(подпись)

Рубанов В. Г.

(ФИО)

Директор института \_\_\_\_\_



(подпись)


Рубанов В. Г.

(ФИО)

## 12. Утверждение рабочей программы

Рабочая программа с изменениями утверждена на 2017/2018 учебный год.

Протокол № 11 заседания кафедры от « 15 » мая 20 17 г.

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

Директор института \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Белоусов А. В.  
(подпись) (ФИО)

### Список изменений и дополнений в рабочую программу

В перечне материально-технического обеспечения (п. п. 7) изменено

— Matlab R2014b (лицензия № 362444, сетевая версия на 10 компьютеров)

на

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

В перечне материально-технического обеспечения (п. п. 7) в перечень программного обеспечения, используемого при проведении занятий, добавлено


— MSCSoftware: Adams Machinery, Easy5, Patran, Nastran, Marc, Apex, Dytran, FlightLoads, Sinda University Package (лицензионное соглашение № 342/CS 021015, бессрочная лицензия).




## 12. Утверждение рабочей программы

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

Протокол № 13 заседания кафедры от « 01 » июня 20 18 г.

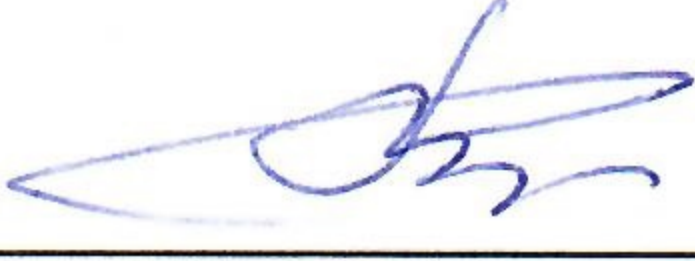
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Рубанов В. Г.  
(подпись) (ФИО)

/ Директор института \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Белюсов А. В.  
(подпись) (ФИО)

## 12. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2019/2020 учебный год.  
Протокол № 12 заседания кафедры от « 17 » 05 2019 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_

  
подпись, ФИО



ОТЗЫВ  
РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ ОТ ПРЕДПРИЯТИЯ  
О РАБОТЕ СТУДЕНТА-ПРАКТИКАНТА

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. студента)

студент 4 курса проходил(а) научно-исследовательскую практику в \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ с «  » \_\_\_\_\_ 20   г. по «  » \_\_\_\_\_ 20   г.

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

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

Руководитель практики от предприятия:

Должность \_\_\_\_\_

ФИО \_\_\_\_\_

Подпись \_\_\_\_\_

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 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

27.03.04 Управление в технических системах

Профиль подготовки

Управление в технических системах (промышленность)

Квалификация:

бакалавр  
(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 27.03.04 Управление в технических системах (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1171 от 20 октября 2015 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)

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

« 11 » декабря 20 15 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 11 » декабря 20 15 г., протокол № 4

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

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 11 » декабря 20 15 г., протокол № 4

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

## 1. Вид практики:

— производственная.

## 2. Типы практики:

— практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

## 3. Способы проведения практики:

— стационарная и/или выездная.

## 4. Формы проведения практики:

— выездная на предприятии и/или стационарная лабораторная практика по индивидуальным заданиям с проведением консультаций по выполнению.

## 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-2	Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.	В результате освоения практики обучающийся должен <b>Знать:</b> методику проведения вычислительных экспериментов и проверки адекватности полученных результатов; имеющиеся программные средства для построения моделей процессов и объектов автоматизации и управления. <b>Уметь:</b> получать математические модели процессов и объектов автоматизации и управления. <b>Владеть:</b> навыками работы с программными средствами, предназначенными для моделирования процессов и объектов автоматизации и управления.



## 6. Место практики в структуре образовательной программы.

Практика базируется и является логическим продолжением следующих дисциплин и практик:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Моделирование систем управления
2	Робототехнические системы
3	Адаптивные системы управления
4	Интеллектуальные системы управления
5	Проектирование систем управления
6	Научно-исследовательская практика

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин и практик:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Преддипломная практика

## 7. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. единиц, 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 системы управления, характеристика процесса функционирования, формирование основных требований и ограничений, выявление основных параметров, изучение оборудования (72 часов).
3	Исследование системы управления	Формализация задач управления 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 об изученных программных продуктах, 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*, где дается краткое описание системы управления техническим объектом и её анализ, а также основные направления улучшения качества функционирования системы, т. е. в этой части отчета студент должен ответить на все вопросы, входящие в программу учебной практики и рассмотреть, как эта работа выполняется.

*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, возможные мероприятия по улучшению системы управления техническим объектом.

*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 предприятия, 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 ознакомительной 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) Лапин Н. И. Теория и практика инноватики [Электронный ресурс]: учебное пособие / Лапин Н. И. — Электрон. текстовые данные. — М.: Логос, Университетская книга, 2012. — 328 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9085.html>.

2) Методические указания к прохождению практик для студентов очной и заочной форм обучения / сост. Е. П. Коломыцева. — Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2013. — 29 с.

3) Хетагуров, Я. А. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления (АСОИУ) : учеб. / Я. А. Хетагуров. — М. : Высш. шк., 2006. — 224 с. — (Для высших учебных заведений). — ISBN 5-06-005257-5.

4) 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.

5) Магергут, В. З. Выбор промышленных регуляторов и расчет их оптимальных настроек : монография / В. З. Магергут, Д. П. Вент, И. А. Кацер. — Белгород : БГТУ им. В. Г. Шухова, 2009. — 238 с.

6) Рубанов, В. Г. Интеллектуальные системы автоматического управления. Нечеткое управление в технических системах : учеб. пособие / В. Г. Рубанов, А. Г. Филатов ; БГТУ им. В. Г. Шухова. — 2-е изд., стер. — Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2010. — 170 с. — ISBN 978-5-361-00110-1.

### б) дополнительная литература:

1) Градов, В. М. Компьютерные технологии в практике мат. моделирования. Ч. 2. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. — 48 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/52042>.

2) Методические указания к выполнению экономической части выпускной квалификационной работы / БГТУ им. В. Г. Шухова ; сост.: Г. П. Гриненко, А. С. Трошин, Е. В. Колпакова. — Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2009. — 37 с.

3) 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.

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

5) Методика разработки систем управления на базе SCADA системы TRACE MODE : учеб.-метод. пособие / сост.: А. Г. Лопатин, П. А. Киреев. — Новомосковск : Новомосковский институт РХТУ, 2007. — 110 с.



б) 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.

7) 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.

8) 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.

9) 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

Перечень программного обеспечения, используемого при проведении практики:

- Microsoft Windows 7 (договор №63-14к от 02.07.2014);
- Microsoft Office Professional 2013 (лицензионный договор № 31401445414 от 25.09.2014);
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows (лицензия № 17E017);
- Google Chrome (свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения);
- Mozilla Firefox (свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения Mozilla Public License 2.0 MPL);
- Matlab R2014b (лицензия № 362444, сетевая версия на 10 компьютеров);
- CoDeSys (свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения);
- MasterSCADA Demo (свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения).

## 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 и имеющих доступ в электронно-информационную образовательную среду, SCARA-робот, система технического зрения DVT545, станок CNC HighZ400, образовательные конструкторы для изучения робототехнических систем ПРОФИ-2, Tetrrix, IP-видеокамеры, HDSDI-видеокамера с видеорегистратором, конструкторы для изучения электроники и основ мехатроники на базе Arduino, наборы для изучения программирования микрокомпьютеров Raspberry PI с техническим зрением, конструкторы мобильных роботов на базе Arduino с Bluetooth-модулями, комплекты разработчика NVidia Jetson TX2;


— лаборатория управления робототехническими и технологическими системами: мобильная роботизированная платформа, гексакоптер, паяльная станция, промышленные контроллеры Siemens, 4 высокопроизводительных рабочих станции, набор инструментов, стенд для изучения частотных преобразователей, асинхронный двигатель.

## 12. Утверждение рабочей программы

Рабочая программа без изменений утверждена на 2016/2017 учебный год.

Протокол № 10 заседания кафедры от « 16 » мая 20 16 г.

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

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



## 12. Утверждение рабочей программы

Рабочая программа с изменениями утверждена на 2017/2018 учебный год.

Протокол № 11 заседания кафедры от « 15 » мая 20 17 г.

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

Директор института \_\_\_\_\_  
(подпись) Белоусов А. В.  
(ФИО)

### Список изменений и дополнений в рабочую программу

В перечне материально-технического обеспечения (п. п. 7) изменено

— Matlab R2014b (лицензия № 362444, сетевая версия на 10 компьютеров)  
на

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


В перечне материально-технического обеспечения (п. п. 7) в перечень программного обеспечения, используемого при проведении занятий, добавлено


— MSCSoftware: Adams Machinery, Easy5, Patran, Nastran, Marc, Apex, Dytran, FlightLoads, Sinda University Package (лицензионное соглашение № 342/CS 021015, бессрочная лицензия).

## 12. Утверждение рабочей программы

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

Протокол № 13 заседания кафедры от « 01 » июня 20 18 г.

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

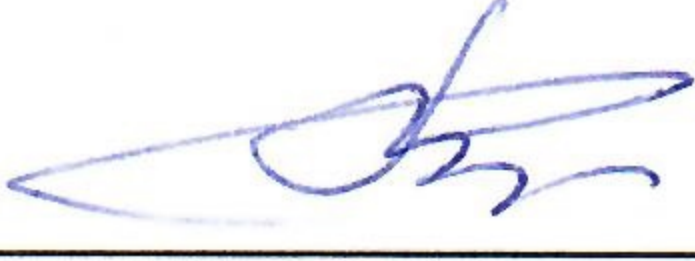
Директор института \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Белоусов А. В.  
(подпись) (ФИО)



## 12. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2019/2020 учебный год.  
Протокол № 12 заседания кафедры от « 17 » 05 2019 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_

  
подпись, ФИО

ОТЗЫВ  
РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ ОТ ПРЕДПРИЯТИЯ  
О РАБОТЕ СТУДЕНТА-ПРАКТИКАНТА

\_\_\_\_\_ (Ф.И.О. студента)

студент 4 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 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**

Преддипломная практика

(наименование практики)

Направление подготовки

27.03.04 Управление в технических системах

Профиль подготовки

Управление в технических системах (промышленность)

Квалификация:

бакалавр

(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 27.03.04 Управление в технических системах (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1171 от 20 октября 2015 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)

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

« 11 » декабря 20 15 г.

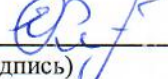
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 11 » декабря 20 15 г., протокол № 4

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

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 11 » декабря 20 15 г., протокол № 4

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



## 1. Вид практики:

— производственная.

## 2. Типы практики:

— практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

## 3. Способы проведения практики:

— стационарная и/или выездная.

## 4. Формы проведения практики:

— выездная на предприятии и/или стационарная лабораторная практика по индивидуальным заданиям с проведением консультаций по выполнению.

## 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-1	Способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств.	В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>Знать:</b> методику проведения научно-исследовательских экспериментов на действующих объектах. <b>Уметь:</b> применять современные информационные технологии и технические средства для обработки результатов экспериментов. <b>Владеть:</b> навыками поиска научной информации и подготовки научных статей и научно-технических отчетов с помощью современного программного обеспечения.
2	ПК-2	Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных	В результате освоения практики обучающийся должен <b>Знать:</b>

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
		программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.	<p>методику проведения вычислительных экспериментов и проверки адекватности полученных результатов; имеющиеся программные средства для построения моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</p> <p><b>Уметь:</b> получать математические модели процессов и объектов автоматизации и управления.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с программными средствами, предназначенными для моделирования процессов и объектов автоматизации и управления.</p>
3	ПК-3	Готовность участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок.	<p>В результате освоения практики обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> основные зарубежные и отечественные источники научно-технической информации, периодические издания, интернет-ресурсы; основные требования к подготовке научно-технических отчетов по результатам исследований и разработок.</p> <p><b>Уметь:</b> составлять аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, готовить публикации по результатам исследований и разработок.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками систематизации результатов исследований и разработок, технически грамотным изложением результатов исследований и разработок в виде аналитического обзора и научно-технического отчета.</p>

## 6. Место практики в структуре образовательной программы.

Практика базируется и является логическим продолжением следующих дисциплин и практик:



№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Моделирование систем управления
2	Робототехнические системы
3	Адаптивные системы управления
4	Интеллектуальные системы управления
5	Проектирование систем управления
6	Производственная практика

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин и практик:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	—

## 7. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зач. единиц, 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 системы управления	Описание структуры системы управления, характеристика процесса функционирования, формирование основных требований и ограничений, выявление основных параметров, изучение оборудования (72 часов).
3	Исследование системы управления	Формализация задач управления 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 управления системой	Определение цели и задач управления 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

Перед выходом на практику студенты должны получить все необходимые документы (пропуска, индивидуальные задания, форму допуска и т. п.) и пройти обязательный инструктаж по технике безопасности.

С момента зачисления студентов в период практики в качестве практикантов на рабочие места на них распространяются правила охраны труда и правила внутреннего распорядка, действующие в организации, с которыми они должны быть ознакомлены в установленном порядке.

По окончании практики в течение первой недели проводится защита студентом результатов практики. По результатам защиты выставляется оценка. При неудовлетворительной оценке итогов практики студент может быть направлен на дополнительный сбор информации или повторное прохождение практики. Отчеты руководителей практики от кафедры заслушиваются и утверждаются на заседании кафедры.

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) Абакулина, Л. Ю. Программа преддипломной практики: методические указания. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб.: СПбГЛТУ, 2009. — 20 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/45555>.

2) Рабочая программа и методические указания к прохождению преддипломной практики / сост.: И. А. Щербинин. — Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2015. — 14 с.

3) Электроника и микропроцессорная техника. Дипломное проектирование систем автоматизации и управления : учеб. для студентов вузов / ред. В. И. Лачин. — Ростов на Дону : Феникс, 2007. — 568 с.

4) Хетагуров, Я. А. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления (АСОИУ) : учеб. / Я. А. Хетагуров. — М. : Высш. шк., 2006. — 224 с. — (Для высших учебных заведений). — ISBN 5-06-005257-5.

5) 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.

6) Магергут, В. З. Выбор промышленных регуляторов и расчет их оптимальных настроек : монография / В. З. Магергут, Д. П. Вент, И. А. Кацер. — Белгород : БГТУ им. В. Г. Шухова, 2009. — 238 с.

7) Рубанов, В. Г. Интеллектуальные системы автоматического управления. Нечеткое управление в технических системах : учеб. пособие / В. Г. Рубанов, А. Г. Филатов ; БГТУ им. В. Г. Шухова. — 2-е изд., стер. — Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2010. — 170 с. — ISBN 978-5-361-00110-1.

б) *дополнительная литература:*

1) Грязин, Д. Г. Методические указания по преддипломной практике и дипломному проектированию. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. —



СПб. : НИУ ИТМО, 2007. — 62 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/43635>.

2) Методические указания к прохождению практик для студентов очной и заочной форм обучения / сост. Е. П. Коломыцева. — Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2013. — 29 с.

3) 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.

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

5) Методика разработки систем управления на базе SCADA системы TRACE MODE : учеб.-метод. пособие / сост.: А. Г. Лопатин, П. А. Киреев. — Новомосковск : Новомосковский институт РХТУ, 2007. — 110 с.

6) 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.

7) 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.

8) 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.

9) 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

Перечень программного обеспечения, используемого при проведении практики:

- Microsoft Windows 7 (договор №63-14к от 02.07.2014);
- Microsoft Office Professional 2013 (лицензионный договор № 31401445414 от 25.09.2014);
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows (лицензия № 17E017);
- Google Chrome (свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения);
- Mozilla Firefox (свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения Mozilla Public License 2.0 MPL);
- Matlab R2014b (лицензия № 362444, сетевая версия на 10 компьютеров);



— CoDeSys (свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения);

— MasterSCADA Demo (свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения).

## **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 и имеющих доступ в электронно-информационную образовательную среду, SCARA-робот, система технического зрения DVT545, станок CNC HighZ400, образовательные конструкторы для изучения робототехнических систем ПРОФИ-2, Tetrix, IP-видеокамеры, HDSDI-видеокамера с видеорегистратором, конструкторы для изучения электроники и основ мехатроники на базе Arduino, наборы для изучения программирования микрокомпьютеров



Raspberry PI с техническим зрением, конструкторы мобильных роботов на базе Arduino с Bluetooth-модулями, комплекты разработчика NVidia Jetson TX2;

— лаборатория управления робототехническими и технологическими системами: мобильная роботизированная платформа, гексакоптер, паяльная станция, промышленные контроллеры Siemens, 4 высокопроизводительных рабочих станции, набор инструментов, стенд для изучения частотных преобразователей, асинхронный двигатель.

## 12. Утверждение рабочей программы

Рабочая программа без изменений утверждена на 2016/2017 учебный год.

Протокол № 10 заседания кафедры от « 16 » мая 20 16 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



(подпись)

Рубанов В. Г.

(ФИО)

Директор института \_\_\_\_\_



(подпись)

Рубанов В. Г.


(ФИО)

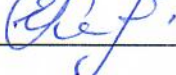


## 12. Утверждение рабочей программы

Рабочая программа с изменениями утверждена на 2017/2018 учебный год.

Протокол № 11 заседания кафедры от « 15 » мая 20 17 г.

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

Директор института \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Белоусов А. В.  
(подпись) (ФИО)

### Список изменений и дополнений в рабочую программу

В перечне материально-технического обеспечения (п. п. 7) изменено

— Matlab R2014b (лицензия № 362444, сетевая версия на 10 компьютеров)  
на

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

В перечне материально-технического обеспечения (п. п. 7) в перечень программного обеспечения, используемого при проведении занятий, добавлено

— MSCSoftware: Adams Machinery, Easy5, Patran, Nastran, Marc, Apex, Dytran, FlightLoads, Sinda University Package (лицензионное соглашение № 342/CS 021015, бессрочная лицензия).

## 12. Утверждение рабочей программы

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

Протокол № 13 заседания кафедры от « 01 » июня 20 18 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



(подпись)

Рубанов В. Г.

(ФИО)

Директор института \_\_\_\_\_



(подпись)

Белюсов А. В.

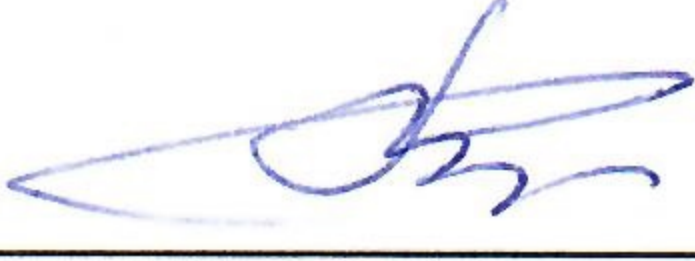
(ФИО)



## 12. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2019/2020 учебный год.  
Протокол № 12 заседания кафедры от « 17 » 05 2019 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_

  
подпись, ФИО

ОТЗЫВ  
РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ ОТ ПРЕДПРИЯТИЯ  
О РАБОТЕ СТУДЕНТА-ПРАКТИКАНТА

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. студента)

студент   4   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.