

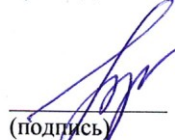


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

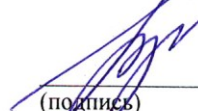
---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) В.Ф. Филаретов  
22 июня 2018 г.

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заведующий кафедрой  
автоматизации и управления

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) В.Ф. Филаретов  
22 июня 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

Практика по получению профессиональных умений и навыков в области проектирования мехатронных и робототехнических систем

**Направление подготовки: 15.04.06 Мехатроника и робототехника**

**Программа подготовки: Мехатроника и робототехника**

**Квалификация (степень) выпускника: магистр**

**г. Владивосток  
2018 г.**

## **1. НОРМАТИВНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩАЯ ПРОЦЕСС ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

Программа учебной практики составлена в соответствии с требованиями:

1. Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника (уровень магистратуры), самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 7 июля 2015 г. № 12-13-1282;
3. Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.12.2013 г. № 1367 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

## **2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ В ОБЛАСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МЕХАТРОННЫХ И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Целями учебной практики являются закрепление и углубление теоретических знаний, полученных во время аудиторных занятий при изучении учебных дисциплин; приобретение практических навыков и компетенций; изучение организационной структуры предприятия и действующей в ней системы управления; развитие и накопление знаний в области мехатроники и робототехники; формирование у студентов навыков ведения самостоятельной научно-производственной деятельности, исследования и экспериментирования; сбор необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы; воспитание у будущих специалистов уважения к производственному труду рабочих, ответственности за выполнение намеченных работ; приобретение опыта организаторской работы в коллективе.

## **3. ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

Задачами учебной практики являются:

1. ознакомление с историей предприятия;
2. ознакомление с содержанием нормативно-технической документацией по мехатронным и робототехническим системам;
3. приобретение навыков работы с оборудованием, техническими средствами контроля и управления мехатронными системами;
4. изучение особенностей создания проектной документации применительно к

мехатронным и робототехническим системам;

5. изучение комплекса производственных задач решаемых с помощью мехатронных и робототехнических систем;

6. изучение вопросов экономики и организации производства.

#### **4. МЕСТО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Практика по получению профессиональных умений и навыков в области проектирования мехатронных и робототехнических систем входит в вариативную часть Блока 2 Практики учебного плана (Б2.В.01) и является составной частью профессиональной подготовки магистра.

В результате освоения предшествующих частей ОПОП студенты должны были приобрести следующие знания и умения, необходимые при освоении данной практики: владение в полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств.

Для выполнения программы практики магистрант должен владеть знаниями и умениями по дисциплинам «Методы и теория оптимальных систем управления», «Моделирование и экспериментальные исследования мехатронных систем», «Системы управления роботами», «Системы автоматизированного проектирования и производства», «Программное обеспечение роботов», «Промышленные и мобильные роботы», «Дистанционное управление роботами».

#### **5. ТИПЫ, СПОСОБЫ, МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

Вид практики – учебная практика.

Тип практики - практика по получению профессиональных умений и навыков в области проектирования мехатронных и робототехнических систем.

Практика проводится в подразделениях промышленных предприятий или в организации, с которой у студента имеются соответствующие договоры, а также договоренности о его трудоустройстве после окончания ДВФУ. Базовыми организациями проведения практики являются ПАО «Дальприбор», ОАО «Изумруд», а также производственные подразделения научных институтов Дальневосточного отделения Российской академии наук: Институт проблем морских технологий ДВО РАН, Институт автоматизации и процессов управления ДВО РАН и др.; научно-исследовательские подразделения университета.

Учебная практика в соответствии с учебным планом и календарным учебным графиком проводится на первом курсе во втором семестре.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов выбор мест прохождения практик согласуется с требованием их доступности для данных обучающихся и практика проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

## **6. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

В результате прохождения практики по получению профессиональных умений и навыков в области проектирования мехатронных и робототехнических систем формируются профессиональные компетенции:

- готовностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности (ОПК-4);

- способность использовать имеющиеся программные пакеты и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования (ПК-2);

- способность разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных технологий (ПК-3);

- 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 (ПК-5);

- способность к подготовке технического задания на проектирование мехатронных и робототехнических систем их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем (ПК-9);

- способность участвовать в разработке конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями (ПК-10).

В результате прохождения данной учебной практики обучающийся должен:

**знать** основные достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в мехатронике, способы обработки результатов экспериментальных

исследований, методы статистической обработки данных, методы синтеза и анализа аналоговых и цифровых схем, современные методы разработки экспериментальных макетов мехатронных и робототехнических систем, методы реализации научно-исследовательской деятельности в области мехатроники и робототехники, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, методические и нормативные требования на разработку проектно-конструкторской документации на проектирование мехатронных и робототехнических систем их подсистем, стандарты и технические условия необходимые для разработки конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем;

**уметь** собирать и обрабатывать научно-техническую информацию в области мехатронике, использовать существующее и разрабатывать программное обеспечение для управления мехатронными системами, применять средства математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при разработке экспериментальных макетов, планировать и осуществлять научно-исследовательскую деятельность с применением современных методов исследования, учитывать методические и нормативные требования при разработке проектно-конструкторской документации на проектирование мехатронных и робототехнических систем их подсистем, разрабатывать конструкторскую и проектную документацию мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями;

**владеть** методами анализа и систематизации научно-технической информации по тематике исследования и использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в мехатронике, современными программными средствами для выполнения численного эксперимента и моделирования динамических систем, навыками разработки экспериментальных макетов мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование, современными методами исследования, необходимыми для осуществления научно-исследовательской деятельности в области мехатроники и робототехники, методами разработки проектно-конструкторской документации на проектирование мехатронных и робототехнических систем их подсистем в соответствии с методическими и нормативными требованиями, навыками разработки конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем.

## **7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

Общая трудоемкость практики по получению профессиональных умений и навыков в области проектирования мехатронных и робототехнических систем составляет 4 недели , 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля	
1	Подготовительный этап	Инструктаж по технике безопасности, оформление на рабочее место, знакомство с общими вопросами организации предприятия и его производственного процесса, охраной труда и техникой безопасности	16	Собеседование
2	Производственный этап	Выполнение производственных заданий на рабочем месте или проведение теоретической / экспериментальной исследовательской работы в научном коллективе	136	Отметки в дневнике практики
3	Аналитический этап	Сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала	32	Отчет по практике
4	Заключительный этап	Подготовка отчета по практике, защита практики	32	Защита отчета
<b>Итого</b>			<b>216</b>	

Во время практики студенты работают по регламенту предприятия, строго соблюдая правила внутреннего распорядка. Руководитель практики от университета совместно с руководством предприятия обеспечивают перемещение студентов по рабочим местам предприятия в соответствии с графиком.

Студенты могут оформляться на оплачиваемые рабочие места по согласованию с руководителем практики от университета. Работа студента с оплатой его труда разрешается при условии, что его оплачиваемое рабочее место удовлетворяет требованиям программы практики и способствует её выполнению.

В период практики студенты работают самостоятельно или дублёрами сотрудников разрабатывающих, устанавливающих или ремонтирующих мехатронные системы. Рекомендуется подробно ознакомиться с обязанностями 2-3 сотрудников.

После изучения взаимодействия различных отделов и подразделений предприятия студенты знакомятся с конструкцией и технологией изготовления какого-либо оборудования или изделия. Особое внимание следует уделить изучению новейшей аппаратуры и оборудования. В завершение практики у студента должно сформироваться ясное представление об организации технологической цепи разработки, ремонта, эксплуатации мехатронных устройств.

Находясь на практике, студент занимается:

- изучением организационной и функциональной структуры, состава и характеристик подсистем и видов мехатронных устройств;

- изучением организации проектно-конструкторской работы, порядка разработки, прохождения и утверждения проектной, технической, конструкторской и технологической документации на мехатронные устройства;

- изучением методов исследования, проектирования и проведения экспериментальных работ;

- методами и средствами компьютерного исследования и проектирования, необходимые при разработке приборов, материалов и устройств или их технологии;

- выработкой умений правильной оценки главных технико-экономических показателей разрабатываемой системы;

- изучением мероприятий по ТБ, охране труда, противопожарной безопасности, охране окружающей среды.

Студент должен стремиться выявить недостатки в действующих аналогичных устройствах с целью их устранения в разрабатываемом устройстве.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ**

В период практики студент должен научиться определять характеристики реальных мехатронных систем, уметь по результатам эксперимента определять вероятностные характеристики и законы распределения случайных ошибок, получить навыки в составлении технического задания на проектирование мехатронных устройств, соблюдать при оформлении технической документации требования ЕСКД, ЕСТД и ГОСТов.

Руководитель практики от вуза, как правило, научный руководитель магистранта, осуществляет общее руководство практикой студента, а непосредственное руководство на конкретном объекте осуществляет руководитель практики от предприятия. Руководитель практики от вуза регулярно контролирует процесс прохождения практики и принимает участие в решении возникающих организационных, технических и других вопросов, в том числе по организации самостоятельной работы студента.

Учебно-методическим обеспечением практики является:

- основная и дополнительная литература, рекомендуемая при изучении дисциплин;
- инструкции по эксплуатации приборов и технических средств автоматизации, используемые в профессиональной деятельности предприятий;

- техническая документация на производство работ по монтажу и наладке систем автоматизации;

- пакеты специализированных прикладных программ, рекомендованных руководителями от вуза и предприятия.

### **Контрольные вопросы для проведения аттестации**

1. Как реализуются организация и управление деятельностью подразделения?
2. Как производится планирование и финансирование разработок?

3. Как производится эксплуатация оборудования, оформление программ испытаний и технической документации?
4. Каковы основные этапы разработки конструкторско-технологической документации?
5. Каков порядок представления и утверждения документов?
6. Опишите методы выполнения технических расчётов и определения экономической эффективности исследований и разработок.
7. Каковы правила эксплуатации установок, измерительных приборов и технологического оборудования, имеющегося в подразделении?
8. Как обеспечивается безопасность жизнедеятельности и экологической чистоты?
9. Какие средства вычислительной техники используются в подразделении?
10. Как производится отчётность по основным этапам проектирования?

### **9. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ (ПО ИТОГАМ ПРАКТИКИ)**

Форма аттестации по итогам учебной практики – зачет с оценкой.

На практике студент ежедневно заполняет дневник, в который заносится вся выполняемая работа или время простоев с причиной их возникновения и т.п. Дневник систематически проверяется руководителем практики и прилагается к отчёту студента.

Важным элементом самостоятельной работы студентов во время прохождения практики является выполнение индивидуального задания. Задание выдаётся руководителем практики от кафедры. Оно может быть по тематике исследовательской работы студентов, но с обязательным учётом специфики предприятия – базы практики. Наиболее интересные материалы индивидуального задания впоследствии представляются в виде доклада для сообщений на итоговой конференции по производственной практике, а также на конкурс студенческих научно-исследовательских работ.

Текущий контроль за прохождением практики осуществляет руководитель практики, контролируя соблюдение магистрантом индивидуального графика прохождения практики, объем и качество выполнения запланированных действий.

Промежуточный контроль осуществляется в форме зачета по практике по получению профессиональных умений и навыков в области проектирования мехатронных и робототехнических систем, выставляемого руководителем практики по результатам защиты отчета по практике.

При проведении аттестации оценивается уровень сформированности следующих профессиональных компетенций:

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
<b>ОПК-4</b> готовность собирать, обрабатывать, анализировать	Знает	основные достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в меха-



зировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности		тронике
	Умеет	собирать и обрабатывать научно-техническую информацию в области мехатроники
	Владеет	методами анализа и систематизации научно-технической информации по тематике исследования и использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в мехатронике
<b>ПК-2</b> способность использовать имеющиеся программные пакеты и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования	Знает	Способы обработки результатов экспериментальных исследований. Методы статистической обработки данных. Методы синтеза и анализа аналоговых и цифровых схем.
	Умеет	Использовать существующее и разрабатывать программное обеспечение для управления мехатронными системами.
	Владеет	Современными программными средствами для выполнения численного эксперимента и моделирования динамических систем.
<b>ПК-3</b> способность разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных технологий	Знает	Современные методы разработки экспериментальных макетов мехатронных и робототехнических систем
	Умеет	Применять средства математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при разработке экспериментальных макетов
	Владеет	Навыками разработки экспериментальных макетов мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование
<b>ПК-5</b> 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	Знает	Методы реализации научно-исследовательской деятельности в области мехатроники и робототехники, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач
	Умеет	Планировать и осуществлять научно-исследовательскую деятельность с применением современных методов исследования
	Владеет	Современными методами исследования, необходимыми для осуществления научно-исследовательской деятельности в области мехатроники и робототехники
<b>ПК-9</b> Способность к подготовке технического задания на проектирование мехатронных и робототехнических систем	Знает	Методические и нормативные требования на разработку проектно-конструкторской документации на проектирование мехатронных и робототехнических систем их подсистем

ских систем их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем	Умеет	Учитывать методические и нормативные требования при разработке проектно-конструкторской документации на проектирование мехатронных и робототехнических систем их подсистем
	Владеет	Методами разработки проектно-конструкторской документации на проектирование мехатронных и робототехнических систем их подсистем в соответствии с методическими и нормативными требованиями
<b>ПК-10</b> Способность участвовать в разработке конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями	Знает	Стандарты и технические условия, необходимые для разработки конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем
	Умеет	Разрабатывать конструкторскую и проектную документацию мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями
	Владеет	Навыками разработки конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем

## 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

### Основная литература

1. Дорф Р., Бишоп Р. Современные системы управления. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2012. – 831 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:398350&theme=FEFU> (2 экз.)
2. Филаретов В.Ф. Линейная теория автоматического управления / В.Ф. Филаретов. – Владивосток: ДВГТУ, 2010. – 116 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:381426&theme=FEFU> (19 экз.)
3. Бессмертный И.А. Искусственный интеллект. Учебное пособие – СПб: СПбГУ ИТМО, 2010. 132 с. <https://e.lanbook.com/book/43663>
4. Альтшуллер Г.С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. – М.: Альпина Паблишер, 2014. 400 с. <http://znanium.com/go.php?id=520707>
5. Автоматизация проектирования радиоэлектронных средств: учеб. пособие / Е.Л. Гамаюнов. – Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2010. – 173 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:425908&theme=FEFU> (16 экз.)

6. Юревич Е.И. Основы робототехники: учебное пособие для вузов. Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2010. -359 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:686006&theme=FEFU> (6 экз.)
7. Коновалов Б.И., Лебедев Ю. М. Теория автоматического управления. СПб.: Издательство «Лань», 2010. – 224 с. <http://e.lanbook.com/view/book/538/page1/>
8. Певзлер Л.Д. Теория систем управления. СПб.: Издательство «Лань», 2013. – 424 с. <http://e.lanbook.com/view/book/38841/page2/>
9. Предко М. Устройства управления роботами. – М. ДМК Пресс, 2010. – 404 с. <http://e.lanbook.com/view/book/40006/>
10. Управление техническими системами. Е.Б. Бунько, К.И. Меша, Е.Г. Мурачев и др.; Под ред. В.И. Харитоновна. - М.: Форум, 2010. - 384 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=188363>
11. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами: Учебное пособие / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 400 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=430323>

#### **Дополнительная литература**

1. Алексеев Ю.К. Введение в подводную робототехнику. Учебное пособие / Ю.К. Алексеев - Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2008. - 296 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:382822&theme=FEFU> (24 экз.)
2. Модели и алгоритмы коллективного управления в группах роботов. [Электронный ресурс] / Каляев И.А., Гайдук А. Р., Капустян С. Г. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785922111416.html>
3. Конюх В.Л. Основы робототехники: учебное пособие. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2008. -282 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:381615&theme=FEFU>
4. Шумский А.Е. Методы и алгоритмы диагностирования и отказоустойчивого управления динамическими системами / А.Е. Шумский, А.Н. Жирабок. – Владивосток: ДВГТУ, 2009. – 196 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:382845&theme=FEFU> (19 экз.)
5. Калужский М.Л. Общая теория систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.Л. Калужский. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 176 с. — 978-5-905916-78-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31691.html>
6. Павлов С.Н. Системы искусственного интеллекта. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Н. Павлов. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2011. — 176 с. — 978-5-4332-0013-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13974.html>
7. Новиков Ф.А. Системы представления знаний: Учебное пособие. - СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2010. - 245 с. <http://window.edu.ru/resource/677/76677>

8. Гаврилов Е.Б. Цифровые системы управления. Сборник задач для индивидуальных заданий [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.Б. Гаврилов, Г.В. Саблина. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010. — 44 с. — 978-5-7782-1435-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45454.html>

9. Чернышов В.Н., Чернышов А.В. Теория систем и системный анализ: учебное пособие. — Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. — 96 с. <http://window.edu.ru/resource/188/64188>

10. Калужский М.Л. Общая теория систем: Курс лекций. — Омск: Изд-во ОмГАУ, 2007. — 144 с. <http://window.edu.ru/resource/678/76678>

11. Гаврилов А.В. Системы искусственного интеллекта: Учебное пособие: в 2-х ч. Ч.1. - Новосибирск: НГТУ, 2001. - 67 с. <http://window.edu.ru/resource/355/29355>

12. Системы искусственного интеллекта. Практический курс: учебное пособие / под ред. И.Ф. Астаховой. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. - 292 с. <http://window.edu.ru/resource/335/65335>

13. Туманов М.П. Теория управления. Теория импульсных, дискретных и нелинейных САУ: Учебное пособие. — М.: МГИЭМ., 2005. — 63 с. <http://window.edu.ru/resource/737/24737>

14. Зацепин М.Ф., Мартыненко Ю.Г., Тиньков Д.В. Уравнения Лагранжа, Воронца, Чаплыгина в задачах динамики мобильных роботов: Методическое пособие. - М.: Издательство МЭИ, 2005. - 32 с. <http://window.edu.ru/resource/221/55221>

15. Новиков Ф.А. Системы представления знаний: Учебное пособие. - СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2010. - 245 с. <http://window.edu.ru/resource/677/76677>

16. Григорьев В.В., Быстров С.В., Бойков В.В., Болтунов Г.И., Мансурова О.К. Цифровые системы управления: Учебное пособие. — СПб.: СПбГУ ИТМО, 2011. — 133 с. <http://window.edu.ru/resource/439/73439>

17. Втюрин В.А. Современные проблемы науки и производства в области автоматизации: Учебное пособие. — СПб.: СПбГЛТУ, 2011. — 103 с. <http://window.edu.ru/resource/059/77059>

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

Необходимое материально-техническое обеспечение практики следующее:

- автоматизированное мехатронное и робототехническое оборудование, технологические линии; испытательные стенды; оборудование для сборки и разборки сборочных единиц;

- оборудование рабочего места конструктора, технолога с соответствующим программным обеспечением (Компас, AutoCAD, SolidWorks, MatLab, в т.ч. для 3D-моделирования).

Защита отчетов по практике проходит в мультимедийной аудитории, оборудованной:

- проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м<sup>2</sup>, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).

**Составитель доцент, канд. техн. наук А.А. Кацурин**

**Программа практики обсуждена на заседании кафедры Автоматизации и управления, протокол от «21» июня 2018 г. № 10.**