





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

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП


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

«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий кафедрой
автоматизации и управления


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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Научно-исследовательская работа в профессиональной области

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 ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБЛАСТИ

Целями учебной практики является 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 ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Задачами учебной практики являются:

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

ных и робототехнических систем;

5. изучение вопросов экономики и организации производства.

4. МЕСТО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Практика научно-исследовательская работа в профессиональной области 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», «Информационные системы в мехатронике и робототехнике», «Системы автоматизированного проектирования и производства», «Компьютерные технологии управления в мехатронных системах», «Подводная робототехника», «Программное обеспечение роботов», «Методы искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике», «Промышленные и мобильные роботы», «Дистанционное управление роботами», «Первичные преобразователи информации», «Навигационные системы роботов».

5. ТИПЫ, СПОСОБЫ, МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Вид практики – учебная практика.

Тип практики - научно-исследовательская работа в профессиональной области.

Способ проведения преддипломной практики – стационарная.

Практика в соответствии с учебным планом и календарным учебным графиком, проводится на 1 курсе во 2 семестре.

Местом проведения практики являются структурные подразделения ДВФУ или сторонние организации в соответствии с заключенными с ДВФУ договорами, обладающие необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом. В их число входят: ПАО «Дальприбор», ОАО «Изумруд», а также производственные подразделения научных институтов Дальневосточного отделения Российской академии наук: Институт проблем морских технологий ДВО РАН, Институт автоматики и процессов управления ДВО РАН и др.

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 ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

В ходе прохождения производственной практики у обучающихся формируются следующие 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 осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск (ПК-4);

готовность к составлению аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок (ПК-6).

7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Общая трудоемкость практики (научно-исследовательская работа в профессиональной области) составляет 2 недели, 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1	Подготовительный	Инструктаж по технике безопасности, оформление на рабочее место, знакомство с общими вопросами организации предприятия и его производственного процесса, охраной труда и технической безопасности	16 Собеседование
2	Производственный	Выполнение производственных заданий на рабочем месте или проведение теоретической / экспериментальной исследовательской работы в научном коллективе	60 Отметки в дневнике практики
3	Аналитический	Сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала	16 Отчет по практике
4	Заключительный	Подготовка отчета по практике, защита практики	16 Защита

				отчета
		Итого	108	

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. В период практики студент может работать на инженерно-технических должностях.

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.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ 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. Опишите методы выполнения технических расчётов и определения экономической эффективности исследований и разработок.
2. Как производится отчётность по основным этапам проектирования?
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. Какие средства вычислительной техники используются в подразделении?
7. Каковы правила эксплуатации установок, измерительных приборов и технологического оборудования, имеющегося в подразделении?
8. Как обеспечивается безопасность жизнедеятельности и экологической чистоты?

9. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ (ПО ИТОГАМ ПРАКТИКИ)

Форма аттестации по итогам 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:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-4 готовность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности	Знает	основные достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в мехатронике
	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
ПК-4 способность осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области меха-	Знает	Способы анализа состояния научно-технической проблемы в области мехатроники и робототехники
	Умеет	Подбирать и анализировать литературные и патентные источники по мехатро-

троники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск		нике и робототехнике
	Владеет	Методами анализа состояния научно-технической проблемы в области механики и робототехники на основе литературных и патентных источников
ПК-6 готовность к составлению аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок	Знает	Требования к оформлению аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы
	Умеет	Оформить и доложить результаты выполненной работы
	Владеет	Методами аргументированной защиты результаты выполненной работы

Критерии оценок при защите отчёта по производственной практике:

«Отлично» – отчёт выполнен в соответствии с требованиями, предъявляемые к нему с использованием компьютерных технологий, ответы на поставленные руководителем практики вопросы освещены в полном объёме, с достаточной степенью профессиональности и компетенции, содержание ответов свидетельствует об уверенных знаниях студента и о его умении решать профессиональные задачи.

«Хорошо» – отчёт выполнен в соответствии с требованиями, предъявляемые к нему, но есть небольшие неточности, неаккуратность в исполнении, неполный ответ на один вопрос, заданный руководителем, но при этом содержание ответов свидетельствует о достаточных знаниях студента и умение решать профессиональные задачи.

«Удовлетворительно» - отчёт выполнен с нарушением требований, предъявляемых к оформлению, пропущены разделы в отчёте, неаккуратность в исполнении, плохая ориентация студента по отчёту, неполные ответы на два вопроса, содержание ответов свидетельствует о знаниях студента и о его ограниченном умении решать профессиональные задачи.

«Неудовлетворительно» - не представлен отчёт по практике, студент не ориентируется в вопросах, задаваемых руководителем практики, не может ответить на вопросы, связанные с местом прохождения практики и выполнением им обязанностей.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ 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. Харитонов. - 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>

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ 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/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avertision; 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.