

**Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Казанский национальный исследовательский
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»**

**Институт Автоматики и электронного приборостроения
Кафедра Автоматики и управления**

Регистрационный номер МУТС-4П

АННОТАЦИЯ

к рабочей программе практики
«Производственная практика - преддипломная»

Индекс по учебному плану: **Б2.В.04(П)**

Направление подготовки: **27.04.04 «Управление в технических системах»**

Квалификация: **магистр**

Магистерские программы: **«Управление и информатика в технических
системах»;**
«Управление подвижными объектами»

Вид профессиональной деятельности: **научно-исследовательская**

Разработчик: доцент кафедры АиУ В.И. Гаркушенко

Казань 2017 г.

РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

1.1. Цель прохождения производственной практики

Производственная практика - преддипломная является обязательной частью учебного процесса и одним из важнейших элементов в подготовке магистров по направлению 27.04.04 «Управление в технических системах».

Целью производственной практики является получение умений и навыков студента магистратуры по научно-исследовательскому виду профессиональной деятельности.

1.2. Задачи производственной практики

Задачами производственной практики являются освоения компетенций, связанных:

- со способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения;
- со способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры;
- со способностью демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи;
- со способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области;
- с готовностью оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы;
- со способностью анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения.

1.3. Объем производственной практики

Таблица 1. Объем производственной практики

Виды учебной деятельности	Общая трудоемкость		Семестр	
	в ЗЕ	в час	4	
Общая трудоемкость практики	24	864	24	864
Самостоятельная работа студента	24	864	24	864
Промежуточная аттестация	Зачет с оценкой			

1.4. Планируемые результаты обучения

Таблица 2. Формируемые компетенции

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения практики	Уровни освоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
ОПК-1 – способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения			
Знание и понимание основных научно-технических проблем в своей предметной области, методов и средств их решения (ОПК-1З)	Знание некоторых проблем в своей предметной области, при этом испытывает трудности в выборе методов и средств их решения	Знание основных проблем в своей предметной области, при этом испытывает трудности в выборе методов и средств их решения	Знание основных проблем в своей предметной области, при этом четко выполняет действия по выбору методов и средств их решения
Умение систематизировать научно-техническую информацию по основным исследуемым проблемам в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения (ОПК-1У)	Умение систематизировать научно-техническую информацию по некоторым исследуемым проблемам в своей предметной области, при этом испытывает трудности в использовании методов и средств их решения	Умение систематизировать научно-техническую информацию по основным исследуемым проблемам в своей предметной области, при этом испытывает трудности в использовании методов и средств их решения	Умение систематизировать научно-техническую информацию по основным исследуемым проблемам в своей предметной области, при этом четко выполняет действия по выбору методов и средств их решения
Владение навыками систематизации научно-технической информации по основным исследуемым проблемам в своей предметной области, выбора методов и средств их решения (ОПК-1В)	Владение навыками систематизации научно-технической информации по некоторым исследуемым проблемам в своей предметной области, при этом испытывает трудности в выборе методов и средств их решения	Владение навыками систематизации научно-технической информации по основным исследуемым проблемам в своей предметной области, при этом испытывает трудности в выборе методов и средств их решения	Владение навыками систематизировать научно-техническую информацию по основным исследуемым проблемам в своей предметной области, при этом четко выполняет действия по выбору методов и средств их решения
ОПК-2 – способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры			

Знание материала дисциплин программы магистратуры (ОПК-2З)	Знание некоторых положений дисциплин программы магистратуры	Знание основных положений дисциплин программы магистратуры	Знание всех положений дисциплин программы магистратуры
Умение использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры (ОПК-2У)	Умение использовать некоторые результаты освоения дисциплин программы магистратуры	Умение использовать основные результаты освоения дисциплин программы магистратуры	Умение использовать все результаты освоения дисциплин программы магистратуры
Владение навыками использования результатов освоения дисциплин программы магистратуры (ОПК-2В)	Владение навыками использования некоторых результатов освоения дисциплин программы магистратуры	Владение навыками использования основных результатов освоения дисциплин программы магистратуры	Владение навыками использования всех результатов освоения дисциплин программы магистратуры
ОПК-3 – способностью демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи			
Знание принципов работы в коллективе над решением научно-технических задач (ОПК-3З)	Знание некоторых принципов работы в коллективе над решением научно-технических задач	Знание основных принципов работы в коллективе над решением научно-технических задач	Знание необходимых принципов работы в коллективе над решением научно-технических задач
Умение работать в коллективе над решением научно-технических задач (ОПК-3У)	Умение работать в коллективе над решением научно-технических задач при частой поддержке со стороны коллектива	Умение работать в коллективе над решением научно-технических задач при периодической поддержке со стороны коллектива	Умение работать в коллективе над решением научно-технических задач при редкой поддержке со стороны коллектива
Владение навыками работы в коллективе над решением научно-технических задач и способностью порождать новые идеи (ОПК-3В)	Владение некоторыми навыками работы в коллективе над решением научно-технических задач и слабая способность порождать новые идеи	Владение основными навыками работы в коллективе над решением научно-технических задач и средняя способность порождать новые идеи	Владение необходимыми навыками работы в коллективе над решением научно-технических задач и достаточная способность порождать новые идеи
ОПК-4 – способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области			

Знание и понимание порядка выполнения информационного поиска и документирования его результатов (ОПК-4З)	Знание и понимание ограничивается трудностями определения порядка выполнения информационного поиска и документирования его результатов	Знание и понимание ограничивается недостаточно четким определением порядка выполнения информационного поиска и документирования его результатов	Знание и понимание достигается с помощью четких определений порядка выполнения информационного поиска и документирования его результатов
Умение анализировать научно-технические проблемы на основе подбора и изучения литературных и патентных источников (ОПК-4У)	Умение анализировать научно-технические проблемы на основе подбора и изучения литературных и патентных источников ограничивается трудностями определения порядка выполнения работы	Умение анализировать научно-технические проблемы на основе подбора и изучения литературных и патентных источников ограничивается недостаточно четким определением порядка выполнения работы	Умение анализировать научно-технические проблемы на основе подбора и изучения литературных и патентных источников достигается с помощью четких определений порядка выполнения работы
Владение навыками самостоятельного приобретения и использования новых знаний в своей предметной области (ОПК-4В)	Владение навыками приобретения и использования новых знаний в своей предметной области ограничивается трудностями самостоятельной работы	Владение навыками приобретения и использования новых знаний в своей предметной области ограничивается погрешностями в самостоятельной работе	Владение навыками приобретения и использования новых знаний в своей предметной области достигается с помощью четкого выполнения самостоятельной работы
ОПК-5 – готовностью оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы			
Знание порядка оформления, представления, изложения и аргументированной защиты результатов выполненной работы (ОПК-5З)	Знание порядка оформления, представления, изложения и аргументированной защиты результатов выполненной работы является неполным, и имеются недочеты	Знание порядка оформления, представления, изложения и аргументированной защиты результатов выполненной работы является достаточно полным	Знание порядка оформления, представления, изложения и аргументированной защиты результатов выполненной работы отвечает установленным требованиям
Умение оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы (ОПК-5У)	Умение оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы ограничивается трудностями определения по-	Умение оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы ограничивается трудностями недостаточно чет-	Умение оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы достигается с помощью четких определений порядка выполнения

	рядка выполнения действий	кого определения порядка выполнения действий	действий
Владение навыками оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы (ОПК-5В)	Владение навыками оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы ограничивается трудностями определения порядка выполнения действий	Владение навыками оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы ограничивается трудностями недостаточно четкого определения порядка выполнения действий	Владение навыками оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы достигается с помощью четких определений порядка выполнения действий
ПК-5 – способностью анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения			
Знание способов анализа результатов теоретических и экспериментальных исследований, с целью выдачи рекомендаций по совершенствованию устройств и систем, и подготовки научных публикаций и заявок на изобретения (ПК-5З)	Знание некоторых способов анализа результатов теоретических и экспериментальных исследований, с целью выдачи рекомендаций по совершенствованию устройств и систем, и подготовки научных публикаций и заявок на изобретения	Знание основных способов анализа результатов теоретических и экспериментальных исследований, с целью выдачи рекомендаций по совершенствованию устройств и систем, и подготовки научных публикаций и заявок на изобретения	Знание различных способов анализа результатов теоретических и экспериментальных исследований, с целью выдачи рекомендаций по совершенствованию устройств и систем, и подготовки научных публикаций и заявок на изобретения
Умение анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения (ПК-5У)	Умение анализировать некоторые результаты теоретических и экспериментальных исследований, давать для них рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения	Умение анализировать основные результаты теоретических и экспериментальных исследований, давать для них рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения	Умение анализировать различные результаты теоретических и экспериментальных исследований, давать для них рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения

Владение способностью анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения (ПК-5В)	Владение способностью анализировать некоторые результаты теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения	Владение способностью анализировать основные результаты теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения	Владение способностью анализировать различные результаты теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения
--	--	---	--

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

2.1. Структура производственной практики, ее трудоемкость

Таблица 3. Распределение фонда времени по видам занятий

Наименование раздела и темы	Всего часов	Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля успеваемости из фонда оценочных средств (ФОС)
Раздел 1. Ознакомление с предметом исследования практики и изучение правил эксплуатации научно-исследовательского оборудования	10	ОПК-13	ФОС ТК – 1 тестирование
Тема 1.1. Проведение общего организационного собрания студентов, выдача заданий на практику	2	ОПК-13	Текущий контроль
Тема 1.2. Согласование с руководителями мест практики, тематики и содержания практики	2	ОПК-13	Текущий контроль
Тема 1.3. Ознакомление с предметом исследования (в соответствии с заданием на практику)	2	ОПК-13	Текущий контроль
Тема 1.4. Изучение правил эксплуатации научно-исследовательского оборудования и проведение инструктажа по технике безопасности	4	ОПК-13	Текущий контроль
Раздел 2. Разработка алгоритмов синтеза законов управления объектом исследования с учетом ограничений, возмущений и помех измерений	150	ОПК-1У, ОПК-1В, ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В, ОПК-43	ФОС ТК – 2 тестирование

Тема 2.1. Обзор отечественных и зарубежных литературных источников по методам синтеза законов управления динамическим объектом с учетом ограничений, возмущений и помех измерений	50	ОПК-23, ОПК-43	Текущий контроль
Тема 2.2. Разработка процедуры синтеза законов управления с учетом ограничений, возмущений и помех измерений	50	ОПК-1У, ОПК-2У	Текущий контроль
Тема 2.3. Разработка алгоритмов управления объектом исследования с учетом ограничений, возмущений и помех измерений	50	ОПК-1В, ОПК-2В	Текущий контроль
Раздел 3. Разработка программного обеспечения синтеза законов управления объектом исследования с учетом ограничений, возмущений и помех измерений	150	ОПК-43, ОПК-4У, ОПК-4В	ФОС ТК – 3 тестирование
Тема 3.1. Изучение программных модулей синтеза систем управления с учетом ограничений, возмущений и помех измерений	40	ОПК-43	Текущий контроль
Тема 3.2. Разработка программы процедуры синтеза законов управления для полной модели объекта управления с учетом ограничений, возмущений и помех измерений	60	ОПК-4У	Текущий контроль
Тема 3.3. Проведение синтеза законов управления для полной модели объекта управления с учетом ограничений, возмущений и помех измерений.	50	ОПК-4В	Текущий контроль
Раздел 4. Разработка программного обеспечения для моделирования системы управления объектом исследования и визуализации динамики системы	140	ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В	ФОС ТК – 4
Тема 4.1. Разработка функциональной схемы моделирования системы управления объектом исследования с учетом ограничений, возмущений и помех измерений	30	ОПК-23	Текущий контроль
Тема 4.2. Разработка программного обеспечения для моделирования динамики системы управления		ОПК-2У	Текущий контроль
Тема 4.3. Разработка программного интерфейса для моделирования системы управления и визуализации ее динамики		ОПК-2В	Текущий контроль
Раздел 5. Проведение моделирование системы управления и выбор способа реализации законов управления	140	ОПК-23, ОПК-2У, ОПК-2В	ФОС ТК – 5
Тема 5.1. Построение переходных и частотных характеристик для линеаризованной исходной и синтезированной системы		ОПК-23	Текущий контроль

управления			
Тема 5.2. Моделирование системы управления объектом исследования с учетом нелинейностей, ограничений, возмущений и помех измерений		ОПК-2У	Текущий контроль
Тема 5.3. Обоснование и выбор способа реализации законов управления		ОПК-2В	Текущий контроль
Раздел 6. Проведение анализа результатов теоретических, экспериментальных исследований, выработка рекомендаций по совершенствованию системы управления, и обсуждение результатов проведенных исследований в коллективе по месту прохождения практики	140	ОПК-3З, ОПК-3У, ОПК-3В, ОПК-5З, ОПК-5У, ОПК-5В ПК-5З, ПК-5У, ПК-5В	ФОС ТК – 6 тестирование
Тема 6.1. Проведение анализа результатов теоретических и экспериментальных исследований, и выработка рекомендаций по совершенствованию системы управления		ПК-5З, ПК-5У, ПК-5В	Текущий контроль
Тема 6.2. Подготовка презентации по результатам проведенных исследований		ОПК-5З, ОПК-5У, ОПК-5В,	Текущий контроль
Тема 6.3. Выступление с презентацией в коллективе по месту прохождения практики и обсуждение полученных результатов		ОПК-3З, ОПК-3У, ОПК-3В	Текущий контроль
Раздел 7. Оформление результатов исследований и составление отчёта по производственной практике	80	ПК-5З, ПК-5У, ПК-5В	ФОС ТК – 7 тестирование
Тема 7.1. Выработка рекомендаций по использованию полученных результатов теоретических и экспериментальных исследований	30	ПК-5З, ПК-5У	Текущий контроль
Тема 7.2. Оформление результатов, составление отчёта по производственной практике	50	ПК-5В	Текущий контроль
ИТОГО:	864		
Промежуточная аттестация		Зачет с оценкой	

РАЗДЕЛ 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

3.1. Учебно-методическое обеспечение практики

3.1.1. Основная литература

1. Микрюков В.Ю. Безопасность жизнедеятельности: учебник для студ. вузов / В. Ю. Микрюков. – М.: КНОРУС, 2013. – 336 с. (11 экз.)

2. Морозов В.К. Моделирование информационных и динамических систем: учеб. пособие для студ. вузов / В. К. Морозов, Г. Н. Рогачев. – М.: Академия, 2011. – 384 с. (150 экз.)

3. Поршнева С.В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB: учеб. пособие / С.В. Поршнева.- 2-е изд., испр. – СПб.: Лань, 2011. – 736 с. (40 экз.)

4. Подготовка магистерской диссертации: учеб. пособие для студ. вузов / Т.А. Аскалонова [и др.]. – Старый Оскол: ТНТ, 2013. – 248 с. (5 экз.)

5. Веремей Е.И. Линейные системы с обратной связью: учебное пособие для высших учебных заведений. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2013. – 448 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/68465>

3.1.2. Дополнительная литература

6. Солонина А.И. Цифровая обработка сигналов. Моделирование в Simulink: учеб. пособие для студ. вузов / А.И. Солонина. – СПб.: БХВ – Петербург, 2012. - 432 с. (30 экз.)

7. Медведев В.С., Потемкин В.Г. Control System Toolbox. MATLAB 5 для студентов: Учебно-справочное издание. – М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 1999. – 287с. [Электронный ресурс], доступ <http://www.twirpx.com/files/automation/tau>).

8. Гаркушенко В.И. Нелинейные и дискретные системы автоматического управления: Учеб. пособие / Гаркушенко В.И., Земляков А.С., Файзутдинов Р.Н. – Казань : Изд-во КГТУ, 2000. – 140с. (94 экз.)

9. Гаркушенко В.И., Дегтярев Г.Л. Теория автоматического управления: Учебное пособие. Казань, 2010. 274с. [Электронный ресурс], доступ <http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-2228/310.pdf/index.html>

10. Гультияев А. Визуальное моделирование в среде MATLAB: учебный курс / А. Гультияев. - СПб.: Питер, 2000. – 432 с. (1 экз.)

11. Гаркушенко В.И. Теория автоматического управления. Практическое руководство к выполнению курсовой работы. Казань, 2014. 97с. [Электронный ресурс], доступ <http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-2227/309.pdf/index.html>

3.2. Информационное обеспечение практики

3.2.1. Основное информационное обеспечение

1. Старостин Б.А., Файзутдинов Р.Н. Математическое моделирование: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Казань: КНИТУ-КАИ, 2014. – 87 с.;

Режим доступа:

<http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-2241/325.pdf/index.html>

2. Старостин Б.А., Файзутдинов Р.Н. Моделирование систем управления: Лабораторный практикум. [Электронный ресурс] / Казань: КНИТУ-КАИ, 2014. – 81с; Режим доступа:

<http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-2242/325.pdf/index.html>.

3.2.2. Дополнительное справочное обеспечение

1. <http://aiu.kai.ru/published/>
2. <https://ru.wikipedia.org>

3.3. Кадровое обеспечение

3.3.1. Базовое образование

Руководители производственной практике должны иметь высшее техническое образование в области приборостроения, автоматики и авиаприборостроения; наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области; наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю производственной практики.

РАЗДЕЛ 4. ВНОСИМЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ И УТВЕРЖДЕНИЯ

Таблица 4. Лист регистрации изменений, вносимых в рабочую программу практики

№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. кафедры, АиУ Г.Л. Дегтярев	«Согласовано» Директор института АиЭП А.В. Ференец
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					