

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Ивановский государственный химико-технологический университет»

Факультет химической техники и кибернетики

Кафедра технической кибернетики и автоматики



Утверждаю: проректор по УР

И.Р. Кокина

2017 г.

Программа практики

Производственная практика
(научно-исследовательская работа)

Направление подготовки **27.04.04 Управление в технических системах**

Магистерская программа **Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами**

Квалификация (степень) **Магистр**

Форма обучения **Очная, заочная**

Иваново, 2017

1. Вид практики, способы и формы ее проведения

Вид практики: производственная практика.

Тип практики: научно-исследовательская работа.

Способ проведения практики: стационарная или выездная.

Форма проведения: дискретно.

2. Цели освоения практики

Целью является формирование общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО данного направления и программы магистратуры.

Целями научных исследований магистранта является становление его мировоззрения как высоко профессионального специалиста, формирование и совершенствование навыков самостоятельной научно-исследовательской работы, включая постановку и корректировку научной темы, работу с разнообразными источниками научно-технической информации, проведение оригинального научного исследования самостоятельно и в составе научного коллектива, обсуждение научных проблем в процессе свободной дискуссии в профессиональной среде, презентацию и подготовку к публикации результатов научно-исследовательской работы, а также подготовку выполнения квалификационной работы на соискание ученой степени «Магистр».

Научные исследования магистра должны:

- соответствовать основной проблематике профиля образовательной программы, по которому идет подготовка выпускной квалификационной работы (диссертации);
- быть актуальными, содержать научную новизну и практическую значимость;
- основываться на современных теоретических, методических и технологических достижениях отечественной и зарубежной науки и практики;
- использовать современные методики научных исследований, в том числе методы математического моделирования;
- базироваться на современных методах обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий;
- содержать теоретические (методические, практические) разделы, согласованные с научными положениями, защищаемыми в магистерской диссертации.

3. Место НИР в структуре ООП магистратуры

Научно-исследовательская работа входит в блок 2 «Практики, в том числе НИР» основной образовательной программы магистратуры и полностью относится к ее вариативной части.

Научно-исследовательская работа базируется на общенаучных и профессиональных дисциплинах основной образовательной программы магистратуры по направлению «Управление в технических системах».

Для успешного прохождения производственной практики (тип - научно-исследовательская работа) студент должен:

знать:

- общие подходы, основные методы и типовые методики анализа и моделирования технологических процессов и систем их автоматизации и управления;
- методы и алгоритмы решения задач синтеза типовых систем автоматического управления;

уметь:

- разрабатывать математические модели динамики типовых технологических процессов и систем управления;

– проводить анализ результатов исследований, классифицировать, обобщать, составлять аналитические обзоры, по результатам исследований и разработок готовить материал к публикации;

владеть:

– навыками математического моделирования объектов, решения задач структурного и параметрического синтеза систем управления;

– навыками исследования свойств систем управления методами вычислительного эксперимента (компьютерного моделирования);

- методами представления результатов исследований в научных отчетах и публикациях.

Научные исследования включают в себя научно-исследовательскую деятельность и подготовку квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени МА-ГИСТР. Научные исследования проводятся на постоянной регулярной основе в течение всего срока обучения в магистратуре.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения практики (НИР)

Общекультурные компетенции

- способностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-2).

Общепрофессиональные компетенции

- способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры (ОПК-2);

- готовностью оформлять, представлять, докладывать и аргументировано защищать результаты выполненной работы (ОПК-5).

Профессиональные компетенции

- способностью формулировать цели, задачи научных исследований в области автоматического управления, выбирать методы и средства решения задач (ПК-1);

- способностью применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления (ПК-3);

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

- способностью использовать современные технологии обработки информации, современные технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления (ПК-10).

В результате освоения практики (НИР) обучающийся должен:

знать:

– общие подходы, основные методы и типовые методики анализа, моделирования и оптимизации технических объектов, технологических процессов и систем их автоматизации и управления;

– современные методы и алгоритмы решения задач системного анализа, управления, структурно-параметрического синтеза сложных систем;

– базовые модели, методы и средства сбора, хранения, коммуникации и обработки информации с использованием компьютеров.

уметь:

– разрабатывать проблемно-ориентированные математические модели, алгоритмы оптимизации технических объектов, технологических процессов и систем управления с учетом

специфики предметной области, обосновать возможность их практического применения в условиях заданных технологических требований.

- использовать типовые информационные объекты и ресурсы Internet
- использовать полученные знания для осуществления анализа управленческих ситуаций и применять информационные технологии в процессе моделирования, оптимизации и проектирования систем автоматизации и управления.

владеть:

- методикой системного анализа, навыками по выбору методов и моделей в конкретных условиях; навыками математического (компьютерного) моделирования объектов, решения задач структурного и параметрического синтеза;
- навыками экспериментального исследования, моделирования, оптимизации и проектирования технологических процессов и систем автоматизации и управления средствами компьютерного моделирования.
- программно-техническими средствами и математическими методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений, методами теории вероятностей и математической статистики, функционального анализа.

5. Структура практики (НИР).

Общая трудоемкость практики составляет 1512 часов, 42 зачетные единицы, в т.ч.

- 1 семестр 216 часов (6 зачётных единиц);
- 2 семестр 216 часов (6 зачётных единиц);
- 3 семестр 324 часов (9 зачётных единиц);
- 4 семестр 756 часов (21 зачётная единица).

Время проведения практики – 1, 2, 3 и 4 семестры обучения (дискретно). Формы отчетности - зачет с оценкой. По окончании практики студент составляет письменный отчет и сдает его руководителю практики от высшего учебного заведения. Отчет о практике должен содержать задание на практику, выданное руководителем и сведения о конкретно выполненной студентом работе в период практики.

6. Содержание производственной практике (НИР)

№ п/п	Наименование раздела (этапа)	Содержание раздела (этапа)
1.	Постановка целей и задач НИР	Выбор темы и научного руководителя. Анализ проблемы и обоснование актуальности темы. Формулировка цели и задач НИР. Обоснование и выбор методов решения задач. Разработка плана НИР.
2.	Подбор и анализ литературы по теме исследования	Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме работы, составление обзора литературы.
3.	Работа над темой исследования	Разработка методики исследования, проведение научных исследований по теме работы.
4.	Написание и оформление публикаций и докладов по теме исследования	Подготовка публикаций по проделанной работе, выступления на конференциях и научно-исследовательских семинарах.
5.	Работа по подготовке отчета по практике (НИР) и его оформление	Подготовка отчета по практике (НИР) к сдаче. Проверка отчета.
6.	Защита отчета по практике (НИР)	Обучающийся сдает отчет по практике.

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Наименование раздела практики	Контактная работа	СРС	Всего час.
1.	Постановка целей и задач НИР	20	50	70
2.	Подбор и анализ литературы по теме исследования	20	100	120
3.	Работа над темой исследования	400	500	900
4.	Написание и оформление публикаций и докладов по теме исследования	50	200	250
5.	Работа по подготовке отчета по практике (НИР) и его оформление	50	110	160
6.	Защита отчета по практике (НИР)	6	6	12

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Наименование раздела практики	Контактная работа	СРС	Всего час.
1.	Постановка целей и задач НИР		70	70
2.	Подбор и анализ литературы по теме исследования		120	120
3.	Работа над темой исследования		900	900
4.	Написание и оформление публикаций и докладов по теме исследования		250	250
5.	Работа по подготовке отчета по практике (НИР) и его оформление		170	170
6.	Защита отчета по практике (НИР)	2		2

Аттестация магистранта по результатам выполнения научного исследования проводится в конце каждого семестра по результатам защиты отчета по НИР. Учитываются объем выполненного теоретического и экспериментального исследования, представление результатов работы на конференциях различного уровня, количество публикаций, участие в конкурсах научных работ и грантов на проведение научных исследований. Результаты промежуточной аттестации фиксируются в зачетной ведомости и индивидуальном плане магистранта.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике (модулю):

Приведен в **Приложении А** к программе производственной практики (НИР).

С целью более подробного изложения этапов формирования компетенций по производственной практике (НИР), обеспечивающих достижение планируемых результатов, в **Приложении Б** приведены паспорта компетенций.

8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимой для проведения практики:

а) основная литература

- Радоуцкий, В.Ю. Основы научных исследований: учебное пособие / В.Ю. Радоуцкий, В.Н. Шульженко, Е.А. Носатова. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2008. - 133 с. <http://window.edu.ru/resource/454/77454>

- Вайндорф-Сысоева, М.Е. Технология организации и оформления научно-исследовательских работ: учебно-методическое пособие / М.Е. Вайндорф-Сысоева. - М.: Изд-во УЦ "Перспектива", 2011. - 102 с. <http://window.edu.ru/resource/483/77483>
- Втюрин В.А. История и методология науки и производства в области автоматизации: Учебное пособие по направлению 220700 " Автоматизация технологических процессов" . -СПб: СПбГЛТУ. 2011. - 96 с. <http://window.edu.ru/resource/062/77062>
- Втюрин В.А. Современные проблемы науки и производства в области автоматизации: Учебное пособие по направлению 220700 " Автоматизация технологических процессов". - СПб.: СПбГЛТУ, 2011. - 103 с. <http://window.edu.ru/resource/059/77059>
- Пегат А. Нечеткое моделирование и управление / пер. с англ. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. - 798 с. (Адаптивные и интеллектуальные системы). <http://window.edu.ru/resource/324/65324>

б) дополнительная литература

- Меретукова З.К. Методология научного исследования и образования: Учебное пособие для студентов, занимающихся НИР и аспирантов. - Майкоп: Изд-во Адыгейского гос. ун-та, 2003 - 244 с. <http://window.edu.ru/resource/405/37405>
- Ярская В.Н. Методология диссертационного исследования: Методическое пособие. - Саратов: ПМУЦ, 2002. - 189 с. <http://window.edu.ru/resource/285/50285>
- Перспективные информационные технологии в научных исследованиях, проектировании и обучении (ПИТ 2012): труды научно-технической конференции с международным участием и элементами научной школы для молодежи, посвященной 40-летию кафедры информационных систем и технологий СГАУ / под ред. С.А. Прохорова. - Самара: Издательство Самарского научного центра РАН, 2012. - 321 с. <http://window.edu.ru/resource/337/78337>

Периодическая литература: оригинальные статьи и монографии по тематике работы, рекомендованные руководителем научного исследования.

Конкретный перечень изданий определяется тематикой исследования.

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронный каталог ИГХТУ (<http://www.isuct.ru>).
2. Электронная библиотека Ивановского государственного химико-технологического университета с полнотекстовыми документами (<http://www.isuct.ru/e-lib>).
3. Виртуальная образовательная среда Ивановского государственного химико-технологического университета (<http://edu.isuct.ru/course/index.php?categoryid=13>)
4. ЭБС «Лань» (<http://e.lanbook.com/books>).
5. Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф>).
6. Федеральный портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru>)
7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru>).

9. Программное обеспечение

Microsoft Windows, Office, MathCAD. Прочие программные средства представлены в справке МТО.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Ивановский государственный химико-технологический университет располагает материально-технической базой, соответствующей требованиям к условиям реализации программы магистратуры в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах. См. «Реестр технических средств обучения» (Приложение к ООП).

Материально-техническая база удовлетворяет действующим противопожарным правилам и нормам, обеспечивает проведение всех видов теоретической, практической и научно-исследовательской работы, предусмотренных учебным планом магистранта, а также эффективное выполнение ВКР.

При работе над диссертацией могут использоваться ресурсы центров (дисплейных классов) коллективного пользования высокопроизводительными вычислительными ресурсами ИГХТУ. Магистрантам предоставляются технические и программные средства вычислительной техники для математического моделирования, вычислительного эксперимента, обработки информации в исследовательских целях.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Заведующий кафедрой ТКиА _____ (Лабутин А. Н.)

Программа одобрена на заседании кафедры ТКиА, протокол № 15 от 29.06.2017 г.

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ**

27.04.04 Управление в технических системах
(код и наименование направления подготовки)

Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами
(профиль/название магистерской программы)

Магистр
(уровень подготовки)

1. Перечень компетенций, формируемых в результате освоения производственной практики (научно-исследовательская работа):

Общекультурные компетенции (ОК):

- способностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-2).

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

- способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры (ОПК-2);
- готовностью оформлять, представлять, докладывать и аргументировано защищать результаты выполненной работы (ОПК-5).

Профессиональные компетенции (ПК):

- способностью формулировать цели, задачи научных исследований в области автоматического управления, выбирать методы и средства решения задач (ПК-1);
- способностью применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления (ПК-3);
- способностью анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения (ПК-5);
- способностью использовать современные технологии обработки информации, современные технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления (ПК-10).

2. Паспорт фонда оценочных средств по Производственной практике (научно-исследовательская работа)

Контролируемый этап НИР	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Определение тематики научного исследования. Сбор и анализ информации по теме исследований (работа с н.-т. литературой, патенты и т.п.).	ОК-2, ОПК-2, ПК-1, ПК-10	Индивидуальный план работы магистра. Собеседование с руководителем НИР.
Выполнение теоретической части научного исследования. Освоение методов исследования, инструментальных средств, необходимых программно-технических комплексов	ОК-2, ОПК-2, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-10	Собеседование с руководителем НИР. Отчет о выполнении научных исследований. Разделы квалификационной работы, описывающие результаты решения задач теоретического синтеза исследуемой системы. Раздел литературного обзора. Собеседование с руководителем.
Выполнение экспериментальной части научного исследования. Решение задач исследования и создание математической модели исследуемых процессов и систем. Разработка программного комплекса для реализации математической модели, алгоритмов управления	ОК-2, ОПК-2, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-10	Отчет о выполнении научных исследований, содержащий экспериментальную проверку работоспособности синтезируемой системы.

1	2	3
Апробация результатов научного исследования.	ОК-2, ОПК-2, ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-10	Тексты и презентации устных докладов, опубликованные материалы и тезисы докладов на конференциях, научных семинарах, симпозиумах, школах молодых ученых.
Подготовка публикаций по результатам научного исследования в научных журналах.	ОК-2, ОПК-2, ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-10	Отчет о выполнении научных исследований. Публикации. Перечень опубликованных научных работ.
Оформление отчетов по НИР. Защиты отчетов	ОК-2, ОПК-2, ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-10	Проверка и защита отчетов.

3. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах формирования, шкалы и процедуры оценивания

Планируемые результаты обучения, соответствующие **базовому уровню** освоения компетенций, следующие:
обучающийся должен:

знать:

- общие подходы, основные методы и типовые методики анализа, моделирования и оптимизации технических объектов, технологических процессов и систем их автоматизации и управления;
- современные методы и алгоритмы решения задач системного анализа, управления, структурно-параметрического синтеза сложных систем;
- базовые модели, методы и средства сбора, хранения, коммуникации и обработки информации с использованием компьютеров.

уметь:

- разрабатывать проблемно-ориентированные математические модели, алгоритмы оптимизации технических объектов, технологических процессов и систем управления с учетом специфики предметной области, обосновать возможность их практического применения в условиях заданных технологических требований.
- использовать типовые информационные объекты и ресурсы Internet
- использовать полученные знания для осуществления анализа управленческих ситуаций и применять информационные технологии в процессе моделирования, оптимизации и проектирования систем автоматизации и управления.

владеть:

- методикой системного анализа, навыками по выбору методов и моделей в конкретных условиях; навыками математического (компьютерного) моделирования объектов, решения задач структурного и параметрического синтеза;
- навыками экспериментального исследования, моделирования, оптимизации и проектирования технологических процессов и систем автоматизации и управления средствами компьютерного моделирования.
- программно-техническими средствами и математическими методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений, методами теории вероятностей и математической статистики, функционального анализа.

Минимальный уровень освоения компетенций характеризуется тем, что обучающийся

- не ориентируется в новых достижениях и проблемах науки и практики по теме исследований;
- не умеет самостоятельно формулировать задачи исследований и выбирать методы их решения.

Продвинутый уровень освоения компетенций характеризуется тем, что обучающийся

- умеет самостоятельно формулировать цель научных исследований и задачи для достижения цели;
- имеет навыки экспериментального исследования и математического моделирования систем с использованием автоматизированных систем научных исследований.

Результаты обучения при выполнении НИР в каждом семестре оформляются в виде отчета, защита которого проводится на семинаре кафедры.

Уровень полученных результатов, качество отчетов и их защиты оцениваются по показателям, приведенных в таблице.

Таблица

Оценочная матрица защиты отчета по НИР

	№	Показатели качества отчета по НИР	Оценка (5-балльн. шкала)			
			5	4	3	2
Группы критериев оценки отчета	1	Актуальность темы работы				
	2	Корректность формулировки цели и постановки задач исследования или разработки проектно-конструкторских решений на практике				
	3	Полнота сбора научно-технической информации				
	4	Обоснование методов решения сформулированных задач				
	5	Оригинальность полученных результатов; научных, проектно-конструкторских решений				
	6	Степень комплексности работы, использование в ней знаний дисциплин всех циклов				
	7	Использование информационных ресурсов Internet и современных пакетов компьютерных программ и технологий				
	8	Степень обоснованности выбора КТС и прикладного программного обеспечения				
	9	Качество оформления пояснительной записки; ее соответствие требованиям нормативных документов				
	10	Объем и качество выполнения графического материала				
Показатели защиты						
	11	Качество доклада (изложения материала)				
	12	Уровень и полнота ответов на вопросы				
Отзыв руководителя						
	13	Оценка руководителя от вуза				
	14	Оценка руководителя от предприятия				
ИТОГО						
Сумма баллов (Σ)						
Оценка по 100-балльн. шкале. Оц. $\cong 100 \cdot \Sigma / 70$						

4. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, с учетом этапов и уровней формирования компетенций

Примерный перечень основных журналов, в которых могут быть опубликованы результаты научных исследований

- Известия Вузов, серия «Химия и хим. технология».
- Известия Вузов, серия «Экономика, финансы и управление производством».
- Химическая промышленность.
- Автоматизация в промышленности.
- Математическое моделирование.

Примерный перечень научно-технических конференций, симпозиумов, на которых могут быть апробированы результаты научных исследований

- Студенческая научная конференция «Дни науки в ИГХТУ»
- Международная научно-практическая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых.
- Международная научная конференция «Математические методы в технике и технологиях».

Примерный список вопросов для собеседования по результатам выполнения научного исследования

1. Принципиальные научные и прикладные достижения в области научного исследования.
2. Вид выполняемого исследования: фундаментальное, прикладное.
3. Актуальность темы.
4. Формулировка цели, задач исследования, этапы их достижения.
5. Обоснование объекта и предмета исследования.
6. Методы исследования при выполнении квалификационной работы магистра.
7. Описание методик проведения исследования.
8. Этапы синтеза моделей.
9. Преимущества и недостатки неформальных моделей.
10. Методика вычислительного эксперимента.
11. Анализ полученных экспериментальных результатов.
12. Обработка полученных результатов.
13. Анализ достоверности полученных результатов.
14. Выводы по работе.
15. Оценка магистром результатов своей работы.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы приведены на сайте университета по адресу: <http://isuct.ru/education/orders> и включают:

1. Порядок организации промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости студентов.