

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**



**Программа практики**

**Производственная практика**

(научно-исследовательская работа)

Направление подготовки **27.03.04 Управление в технических системах**

Профиль подготовки **Системы и средства автоматизации  
технологических процессов**

Квалификация (степень) **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

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 научно-исследовательской работы бакалавра является формирование профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО данного направления и профиля подготовки.

Научно-исследовательская работа направлена на формирование умений и навыков:

- ведения самостоятельной научно-исследовательской работы, включая работу с разнообразными источниками научно-технической информации;
- проведения научного исследования самостоятельно и в составе научного коллектива;
- проведения презентаций и подготовки к публикации результатов научно-исследовательской работы;
- подготовки выполнения выпускной квалификационной работы.

Научные исследования бакалавра должны:

- соответствовать основной проблематике профиля образовательной программы, по которому идет подготовка выпускной квалификационной работы;
- 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 по теме выпускной квалификационной работы.

### **3. Место практики в структуре ООП бакалавриата**

Научно-исследовательская работа входит в Блок 2 «Практики» программы подготовки бакалавриата по направлению «Управление в технических системах» и полностью относится к вариативной части. Базируется на таких дисциплинах основной образовательной программы бакалавриата, как «Технологические процессы автоматизированных производств», «Теория автоматического управления», «Моделирование систем и процессов», «Автоматизация технологических процессов», «Средства автоматизации и управления» и др.; фактически все дисциплины, изученные студентами, являются базой для научно-исследовательской работы.

Производственная практика «Научно-исследовательская работа» включают в себя научно-исследовательскую деятельность в подготовке выпускной квалификационной работы бакалавра.

Для успешного прохождения производственной практики студент должен:

#### **знать:**

- базовые закономерности и принципы функционирования типовых технологических процессов и производств;
- основные этапы и задачи анализа ХТП как объектов автоматизации и управления;
- методики синтеза систем управления технологическими объектами;
- принципы, методы построения (формализации) и исследования математических моделей объектов и систем управления, их формы представления и преобразования;
- основы теории планирования эксперимента;
- основные понятия и методы оптимизации объектов и систем управления;

- технологию работы на персональном компьютере, основные методы разработки алгоритмов и программ;

**уметь:**

- проводить анализ технологического процесса как объекта автоматизации; выбирать эффективную структуру системы управления и необходимый для ее реализации комплекс технических средств.
- использовать методы математического моделирования при разработке объектов, систем и средств автоматизации и управления;
- решать задачи обработки экспериментальных данных с помощью современных программных средств;

**владеть:**

- навыками и методами математического моделирования объектов, систем и средств автоматизации и управления;
- навыками проведения вычислительных (компьютерных) экспериментов при создании систем автоматизации и управления.

**4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения практики:**

- готовность участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок (ПК-3).

**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.

**5. Структура практики (научно-исследовательская работа)**

Общая трудоемкость практики составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Время проведения практики – 7 семестр 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 в первый день практики, и сведения о конкретно выполненной студентом работе в период практики.

## 6. Содержание практики (научно-исследовательская работа)

№ п/п	Наименование раздела (этапа)	Содержание раздела (этапа)
1.	Планирование.	Выбор темы исследований с учетом рекомендаций кафедры. Выбор научного руководителя.
2.	Постановка целей и задач научно-исследовательской работы	Формулировка цели и задач НИР. Обоснование и выбор методов решения задач. Разработка плана НИР. Получение задания на практику.
3.	Подбор и анализ литературы по теме исследования	Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме работы.
4.	Работа над темой исследования	Разработка концептуальной модели объекта автоматизации и управления. Формулировка показателей эффективности функционирования объекта (ХТП) и задач системы автоматизации и управления, обеспечивающих эффективную работу комплекса «объект – подсистема управления» Решение задач исследования и создание математической модели исследуемых процессов и систем. Разработка программного комплекса для реализации математической модели, алгоритмов управления
5	Подведение итогов	Анализ результатов проведенной работы, обобщение, подготовка публикаций и материалов на научно-технические конференции
6	Оформление отчёта по НИР	Подготовка отчета по практике (НИР) к сдаче.
7	Защита отчета	Обучающийся сдает отчет по практике (НИР).

Общая трудоемкость практики (НИР) составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Наименование раздела практики (НИР)	Контактная работа	СРС	Всего час.
1.	Планирование.		8	8
2.	Постановка целей и задач научно-исследовательской работы	4	6	10
3.	Подбор и анализ литературы по теме исследования	2	18	20
4.	Работа над темой исследования	10	35	45
5.	Подведение итогов	3	9	12
6.	Оформление отчёта по НИР		10	10
7.	Защита отчета	3		3
	Итого	22	86	108

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике приведен в Приложении А к данной рабочей программе.

С целью более подробного изложения этапов формирования компетенций по данной практике, 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:*

1. 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>
2. 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>
3. 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>

### *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>
- 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.

## **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. Прочие программные средства представлены в справке МТО

## **10. Материально-техническое обеспечение практики**

Ивановский государственный химико-технологический университет располагает материально-технической базой, соответствующей требованиям к условиям реализации программы бакалавриата в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств. 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 бакалавра, а также эффективное выполнение ВКР.

При работе над выпускной квалификационной работой могут использоваться ресурсы центров (дисплейных классов) коллективного пользования высокопроизводительными вычислительными ресурсами ИГХТУ. Студентам 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

А.Н.Лабутин

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

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

27.03.04 Управление в технических системах

(код и наименование направления подготовки)

Системы и средства автоматизации технологических процессов

(профиль/название магистерской программы)

бакалавр

(уровень подготовки)

## 1. Перечень компетенций, формируемых в результате освоения программы научных исследований:

ПК-3 - готовность участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок.

Подробно этапы формирования данных компетенций в соответствии с учебным планом по данной образовательной программе приведены в **Приложении Б** к рабочей программе практики.

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

№ п\п	Контролируемые разделы НИР	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
1	Сбор и анализ информации (работа с н.-т. литературой, патенты и т.п.)	ПК-3	Собеседование с руководителем НИР
2	Разработка концептуальной модели объекта автоматизации и управления. Формулировка показателей эффективности функционирования объекта (ХТП) и задач системы автоматизации и управления, обеспечивающих эффективную работу комплекса «объект – подсистема управления»	ПК-3	Собеседование с руководителем НИР
3	Решение задач исследования и создание математической модели исследуемых процессов и систем. Разработка программного комплекса для реализации математической модели, алгоритмов управления	ПК-3	Собеседование с руководителем НИР
4	Анализ результатов проведенной работы, обобщение, подготовка публикаций и материалов на научно-технические конференции	ПК-3	Выступление на семинаре, конференции;
5	Оформление отчёта по НИР. Защита отчета.	ПК-3	Проверка отчета; защита отчета.



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

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (этапы достижения заданного уровня освоения компетенций)**	Критерии оценивания результатов обучения (по 5-ти бальной шкале)				
		1	2	3	4	5
<b>Минимальный уровень</b>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– общие подходы, анализа и моделирования технологических процессов и систем их автоматизации и управления;</li> <li>– методы и алгоритмы решения задач синтеза типовых систем автоматического управления;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разрабатывать математические модели динамики типовых технологических процессов и систем управления;</li> <li>– проводить анализ результатов исследований;</li> <li>- по результатам исследований и разработок готовить материал к публикации;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–навыками математического моделирования объектов, решения задач структурного и параметрического синтеза систем управления;</li> <li>– навыками исследования свойств систем управления методами вычислительного эксперимента (компьютерного моделирования);</li> <li>- методами представления результатов исследований в научных отчетах и публикациях.</li> </ul>			+		
			+			
			+			
				+		
					+	
			+			

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (этапы достижения заданного уровня освоения компетенций)**	Критерии оценивания результатов обучения (по 5-ти бальной шкале)				
		1	2	3	4	5
<b>Базовый уровень</b>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– общие подходы, основные методы и типовые методики анализа и моделирования технологических процессов и систем их автоматизации и управления;</li> </ul>				+	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– методы и алгоритмы решения задач синтеза типовых систем автоматического управления;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разрабатывать математические модели динамики типовых технологических процессов и систем управления;</li> <li>– проводить анализ результатов исследований, классифицировать, обобщать;</li> <li>- составлять аналитические обзоры;</li> <li>- по результатам исследований и разработок готовить материал к публикации;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками математического моделирования объектов, решения задач структурного и параметрического синтеза систем управления;</li> <li>– навыками исследования свойств систем управления методами вычислительного эксперимента (компьютерного моделирования);</li> <li>- методами представления результатов исследований в научных отчетах и публикациях.</li> </ul>				+	
					+	
					+	
					+	
					+	
					+	
					+	

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (этапы достижения заданного уровня освоения компетенций)**	Критерии оценивания результатов обучения (по 5-ти бальной шкале)				
		1	2	3	4	5
Продвинутый уровень	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- научные достижения и проблемы по теме исследований;</li> <li>– общие подходы, основные методы и типовые методики анализа, моделирования и оптимизации технологических процессов и систем их автоматизации и управления;</li> <li>– современные методы и алгоритмы решения задач синтеза типовых и сложных систем автоматического управления;</li> <li>- методы и средства сбора, хра-</li> </ul>				+	
						+
						+

	<p>нения, коммуникации и обработки информации с использованием компьютеров;</p> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разрабатывать математические модели динамики типовых технологических процессов и систем управления;</li> <li>– проводить анализ результатов исследований, классифицировать, обобщать;</li> <li>- составлять аналитические обзоры;</li> <li>- по результатам исследований и разработок готовить материал к публикации;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками математического моделирования объектов, решения задач структурного и параметрического синтеза систем управления;</li> <li>– навыками исследования свойств систем управления методами вычислительного эксперимента (компьютерного моделирования);</li> <li>- методами представления результатов исследований в научных отчетах и публикациях.</li> </ul>				+	<p style="text-align: center;">+</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p style="text-align: center;">+</p>
--	---	--	--	--	---	---

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

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

Уровень полученных результатов, качество отчета и его 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
<b>Группы критериев оценки отчета</b>	1	Актуальность темы работы				
	2	Корректность формулировки цели и постановки задач исследования				
	3	Полнота сбора научно-технической информации				
	4	Обоснование методов решения сформулированных задач				
	5	Оригинальность полученных результатов				
	6	Степень комплексности работы, использование в ней знаний дисциплин всех циклов				
	7	Использование информационных ресурсов Internet и современных пакетов компьютерных программ и технологий				
	8	Качество оформления пояснительной записки; ее соответствие требованиям нормативных документов				
<b>Показатели защиты</b>						
	9	Качество доклада (изложения материала)				
	10	Уровень и полнота ответов на вопросы				
<b>ИТОГО</b>						
<b>Сумма баллов (Σ)</b>						
<b>Оценка по 100-балльн. шкале. Оц. <math>\cong 100 \cdot \Sigma / 70</math></b>						

**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.