

**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  
Н.Р. Кокина  
2017 г.

## **Программа практики**

### **Производственная практика (технологическая)**

(практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)

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. Тип производственной практики, способы и формы ее проведения**

Вид практики: производственная практика.

Тип практики: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика).

Способы проведения практики: стационарная или выездная.

Форма проведения: дискретно.

### **2. Цели освоения производственной практики**

Практика проводится для получения профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в области научно-исследовательской и проектно-конструкторской работы.

Целями производственной практики являются:

- приобретение опыта научной и практической деятельности и формирование профессиональных научно-исследовательских, проектно- конструкторских компетенций;
- разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и проектно- конструкторских разработок;
- разработка физических, математических и информационно-структурных моделей исследуемых объектов и процессов, оценка степени их адекватности;
- математическое моделирование объектов исследований с использованием стандартных программных средств;
- подготовка научно-технических отчетов в соответствии с требованиями нормативных документов;

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

Технологическая практика входит в Блок 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» программы подготовки магистров по направлению 27.04.04 - Управление в технических системах.

Практика основывается на знании материалов дисциплин, освоенных студентами в рамках бакалавриата по направлениям 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств и 27.03.04 – Управление в технических системах и магистратуры по направлению 27.04.04 – Управление в технических системах.

Минимальные требования к «входным» знаниям, необходимым для успешного освоения технологической практики – это удовлетворительное освоение программ дисциплин ООП бакалавриата: «Теория автоматического управления», «Моделирование систем», «Технологические процессы и производства», «Приборы и системы автоматизации», «Микропроцессорные средства систем автоматизации», «Автоматизация технологических процессов» и дисциплин ООП магистратуры: «Компьютерные технологии управления», «Автоматизированное проектирование средств и систем управления», «Интегрированные системы автоматизированного управления», «Математическое моделирование объектов и систем управления».

Знания, умения и навыки, приобретенные при прохождении технологической практики, способствуют лучшей подготовке студентов к выполнению выпускной квалификационной работы.

Практика проводится в 3<sup>ем</sup> семестре 2 курса магистратуры. Общая трудоемкость технологической практики составляет 3 зачетных единицы (108 часов).

Базами практики являются кафедры и научно-исследовательские лаборатории Ивановского государственного химико-технологического университета.

### **4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения технологической практики**

В результате прохождения технологической практики обучающийся должен обладать следующими практическими навыками, умениями, универсальными и профессиональными компетенциями.

**Общепрофессиональные компетенции:**

- способность использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры (ОПК-2);
- способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области (ОПК-4).

**Профессиональные компетенции:**

- способность применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки (ПК-2);
- способность к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов (ПК-4);
- способностью выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления в технических системах (ПК-8).

**5. Структура и содержание технологической практики**

Общая трудоемкость научно-исследовательской практики составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу студентов	трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1.	Организационно-подготовительный	Организационное собрание по практике, проводимое кафедрой, распределение магистрантов по руководителям.	2	Посещаемость
		Вводный инструктаж по технике безопасности в научных подразделениях.	1	
2.	Ознакомительный	Ознакомление с лабораторной базой кафедры и научно-исследовательских подразделений университета, средствами моделирования и проектирования систем автоматизации.	4	Посещаемость
		Составление подробного плана технологической практики, привязанного к выбранной теме магистерской диссертации и согласование его с ведущим преподавателем	7	Собеседование с руководителем. Проверка плана
3.	Практический	Сбор научно-технической информации	30	Отчет по патентному поиску и научно-технической литературе
		Участие в эксперименте, моделировании и проектировании	30	Результаты эксперимента, математические и физические модели объектов исследования
		Обработка имеющихся данных и анализ достоверности полученных результатов, анализ эскизных проектов	20	Проверка адекватности математической модели
4.	Отчетно-оформительский	Составление отчета по технологической практике	12	Отчет по практике

5.	Защита отчета по практике	Выступление с итогами технологической практики на заседании кафедры	2	Протокол заседания кафедры или методической комиссии
----	---------------------------	---------------------------------------------------------------------	---	------------------------------------------------------

**6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по технологической практике** приведен в приложении А.

### **7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на технологической практике**

В качестве учебно-методического обеспечения самостоятельной работы студентов используются:

- материалы периодической и научно-технической литературы по тематике исследований;
- отчеты по ранее проведенным НИР;
- учебные пособия (см. нижеприведенный список);
- руководства пользователей к пакетам прикладных программ;
- техническая информация о результатах научно-исследовательских и проектных работ по теме практики;
- интернет - ресурсы.

### **8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимой для проведения технологической 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>
- Максимов А.И. Модели и моделирование в научных исследованиях: учебное пособие по курсу «Методология научных исследований» /А.И. Максимов; ГОУВПО Иван. гос. хим.-технол. ун-т.- Иваново, 2006 -88с.

- 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>
- Оптимальное и адаптивное управление. Рабочая программа дисциплины / Профессор Барабанов Н.Е - СПб.: СПбГЭТУ, каф. МО ЭВМ, 2001. <http://window.edu.ru/resource/737/23737>

**в) программные средства:**

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

**г) интернет-ресурсы:**

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. Материально-техническое обеспечение технологической практики**

Учебные лаборатории кафедры.

Номер аудитории	Назначение помещения	Наличие проектора	Оборудование
1	2	3	4
Д 3.2. (ТКиА)	Учебная лаборатория	Проектор ACER X123 PH, Экран: Lumien Master Picture LMR100109.	<i>Стенд метрологический для проведения лабораторных работ по дисциплинам ТАУ, Приборы и средства автоматизации, МССА; Комплексный стенд для лабораторных работ по курсам АТП и СУХТП (находится в стадии разработки)</i>
Д 3.14. (ТКиА)	Учебная лаборатория		<i>ТеконУС 410-01 – 8 шт. (комплект стенда для размещение контроллера ТКМ410, панели оператора V04M, блока питания 24 В, автоматов, габариты 450x350, на стойках для размещения на столе). ТеконУС 410-02 – 2 шт. (комплект стенда для размещение контроллера ТКМ410, панели оператора V04M, блока питания 24 В, автоматов, клеммников, модулей вывода аналоговых сигналов Т3501, габариты 1000x600, крепление на стену). Switch D-link DES-1016C – 2 шт. (коммутатор 16 портов UTP 10/100 Мбит/с).</i>

Номер аудитории	Назначение помещения	Наличие проектора	Оборудование
1	2	3	4
			<p>Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.</p> <p>ПЭВМ типа: системный блок AMD Sempron 3000+/NF61SM-AM2 NF6100/2*DDRII 512Mb/160Gb SATAII/монитор 19" ACER AL 1916 AS TFT – 11 шт.</p> <p>Сканер BENQ 5560B – 1 шт., принтер Canon LBP 2900 – 1 шт.</p> <p>Затвор дисковый <math>D_y=100</math> в сборке с КМЧ и МЭОФ – 1шт., БЭЗ-3П-0401 – 1шт., пускатель ПБР-24-5-С 1 канальный RS485 – 1шт.</p>
Д 3.18. (ТКиА)	Класс ПЭВМ Кабинет для самостоятельной работы студентов	Проектор WIEW-SONIC PJD 5555L, Экран: Lumien Master - 100133	компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: ПК-18 ПЭВМ (компьютер в сборе LINKWORLD VC-09301)

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  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ**  
(Технологическая практика)

**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 изучения практики

Выпускник по направлению подготовки **27.04.04 - Управление в технических системах** в результате прохождения технологической практики должен обладать следующими компетенциями:

### Общепрофессиональные компетенции:

- способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры (ОПК-2);
- способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области (ОПК-4).

### Профессиональные компетенции:

- способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки (ПК-2);
- способностью к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов (ПК-4);
- способностью выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления в технических системах (ПК-8).

## 2. Паспорт фонда оценочных средств по Производственной практике (технологическая практика)

№ п/п	Контролируемые разделы практики	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
			Вид
1,2	Организационно-подготовительный Ознакомительный	ОПК-2, ОПК-4	1. Собеседование. 2. План прохождения практики.
3	Практический	ОПК-4, ПК-2, ПК-4, ПК-8	1. Собеседование 2. Литературный обзор - раздел отчета. 3. Промежуточные результаты исследований - разделы отчета.
4, 5	Отчетно-оформительский. Защита отчета.	ПК-2, ПК-4, ПК-8	1. Отчет по практике. 2. Защита отчета.



### 3. Показатели достижения планируемых результатов обучения (РО) и критерии их оценивания на различных уровнях формирования компетенций

Компетенция (код по ФГОС)	Уровень освоения компетенции	Результаты обучения (РО) Дескрипторы – основные признаки освоения компетенций (показатели достижения результатов обучения)	Раздел, модуль дисциплины	Наименование оценочного средства	Критерии оценивания результатов обучения
1	2	3	4	5	6
ОПК- 2, ОПК- 4, ПК-2, ПК- 4, ПК- 8	Знать  Уровни: • Помнить (иметь представление) • Понимать • Демонстрировать знания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Основные проблемы, цель и задачи математического моделирования объектов и систем управления на ЭВМ.</li> <li>• Блочно-модульный подход к построению моделей на основе законов сохранения.</li> <li>• Экспериментальное определение моделей.</li> <li>• Этапы и задачи изучения и анализа ТП как объекта автоматизации и управления.</li> <li>• Этапы и задачи синтеза систем автоматизации и управления.</li> <li>• Функциональные схемы автоматизации типовых технологических процессов, реализующие различные структуры САР.</li> </ul>	1÷5	Собеседование. План практики. Литературный обзор – раздел отчета. Отчет по практике. Защита отчета.	Полнота ответа на вопросы; уровень самостоятельности постановки и решения задач; полнота раскрытия темы практики; аргументированность анализа результатов.
	Уметь  Уровни: • Применять • Анализировать • Создавать (разрабатывать)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Формулировать основные задачи системы автоматизации ТП.</li> <li>• Обосновать функциональную структуру (схему) систем автоматизации типовых ТП.</li> <li>• Проводить структурный и параметрический синтез многоконтурных САР.</li> <li>• Разрабатывать математические модели систем управления аналитическим и экспериментальным способом, проводить их анализ.</li> <li>• Планировать и проводить вычислительный эксперимент на математической модели, проводить анализ результатов.</li> </ul>	1÷5	Собеседование. План практики. Литературный обзор – раздел отчета. Отчет по практике. Защита отчета.	Полнота ответа на вопросы; уровень самостоятельности постановки и решения задач; полнота раскрытия темы практики; аргументированность анализа результатов.
	Владеть  • Методом • Способом • Практическими навыками	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Навыками анализа ТП и формулирование задач систем автоматизации.</li> <li>• Методами структурного и параметрического синтеза САР и их анализа.</li> <li>• Методикой анализа ТП как объектов автоматизации и управления.</li> <li>• Навыками реализации вычислительного эксперимента с использованием стандартных программных средств.</li> <li>• Навыками составления и оформления письменных отчетов на ЭВМ.</li> </ul>	1÷5	Собеседование. План практики. Литературный обзор – раздел отчета. Отчет по практике. Защита отчета.	Полнота ответа на вопросы; уровень самостоятельности постановки и решения задач; полнота раскрытия темы практики; аргументированность анализа результатов.

Более подробно критерии оценки и шкалы для оценки результатов рассмотрены в локальном акте университета «Порядок организации промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости студентов» (<http://isuct.ru/education/orders>).

#### **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**

##### **Вопросы к собеседованию-коллоквиуму по практике**

Конкретизация вопросов осуществляется в зависимости от места прохождения практики, исследуемого объекта и системы управления, темы практики.

- Обоснование актуальности темы.
- Характеристика лабораторной и проектной базы подразделения, где проходил практику, включая средства моделирования и проектирования систем автоматизации и управления.
- Отраслевые особенности предприятия.
- Организационно-функциональная структура базы практики.
- Характеристика, назначение, цель функционирования исследуемого (обследуемого) объекта (ХТП).
- Основные функции и структура АСУТП объекта.
- Характеристика структуры КТС АСУТП.
- Этапы разработки АСУТП.
- Литературные и патентные источники по разрабатываемой теме в целях их использования при выполнении выпускной квалификационной работы.
- Методы исследования и проведения экспериментальных работ.
- Правила эксплуатации научно-исследовательского оборудования, средств автоматизации и управления.
- Методы анализа и обработки экспериментальных данных.
- Физические и математические модели процессов управления, относящихся к исследуемому объекту.
- Техническое, информационное, программно-алгоритмическое обеспечение автоматизированного проектирования систем автоматизации и управления.
- Состав, структуру и функции ПТК автоматизации и управления объектом (технологическим процессом).
- Информационные технологии в научных исследованиях, относящихся к профессиональной сфере.
- Принципы организации компьютерных сетей и телекоммуникационных систем в области автоматизации и управления.
- Требования к оформлению научно-технической и проектно-конструкторской документации.

Результаты обучения на производственной практике оформляются в виде отчета, защита которого проводится на семинаре кафедры.

##### **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.
2. Положение о практике обучающихся.