

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Ивановский государственный химико-технологический университет»**

**Факультет химической техники и кибернетики**

**Кафедра Машины и аппараты химических производств**

Утверждаю:

проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Н.Р. Кокина

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.

### **Программа практики**

Производственная практика

*Научно-исследовательская работа*

Направление подготовки **15.04.02 Технологические машины и оборудование**

Магистерская программа **Машины и аппараты химических производств**

Квалификация (степень) **Магистр**

Форма обучения **Очная, заочная**

## **1. Вид практики, способы и формы ее проведения**

Тип производственной практики – научно-исследовательская работа.

Способы проведения производственной практики: стационарная.

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

Целью 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 или модернизацию машин и аппаратов химических производств, 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 практики в структуре ООП**

Научные исследования входят в Блок 2 «Практики, в том числе НИР» основной образовательной программы магистратуры и полностью относятся к ее вариативной части. Научные исследования включают в себя научно-исследовательскую деятельность и подготовку квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени МАГИСТР. Научные исследования проводятся на постоянной регулярной основе в течение всего срока обучения в магистратуре.

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

### **знать:**

- основные процессы и аппараты химической промышленности и методы проведения теоретических и экспериментальных исследований;

### **уметь:**

- проектировать экспериментальные установки;

### **владеть:**

- компьютерными программами обработки экспериментальных данных.

Освоение производственной практики (тип - научно-исследовательская работа) как предшествующей необходимо при изучении следующих дисциплин и практик:

Преддипломная практика.

## **4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения программы научных исследований:**

Выпускник должен обладать следующими **профессиональными компетенциями (ПК)**:

- умеет организовать и проводить научные исследования, связанные с разработкой проектов и программ, проводить работы по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов (ПК-19).

**В результате освоения программы научных исследований обучающийся должен знать:**

- основные конструкции машин и аппаратов химических производств;
- методы расчета габаритов оборудования, а также расчеты на прочность, коррозионную стойкость, обеспечивающие надежность и долговечность их работы в различных химических производствах;
- базовые модели, методы и средства сбора, хранения, коммуникации и обработки информации с использованием компьютеров.

**уметь:**

- разрабатывать конструкции машин и аппаратов, позволяющих реализовать энерго- и ресурсосберегающие технологии;
- использовать типовые информационные объекты и ресурсы Internet;
- использовать полученные знания для обеспечения надежности работы оборудования в заданные сроки межремонтных пробегов;

**владеть:**

- методикой выбора оптимальной конструкции машины или аппарата для осуществления основных процессов химических технологий;
- навыками экспериментального исследования, моделирования, оптимизации и проектирования оборудования основных химических производств;
- программно-техническими средствами автоматических систем проектирования промышленного оборудования.

### 5. Структура производственной практики (тип - научно-исследовательская работа)

Общая трудоемкость научных исследований составляет **42** зачетные единицы, **1512** часа. 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

Вид работы	Всего зачетных единиц (часов)	Семестр			
		1	2	3	4
Научные исследования	42 (1512)	6 (216)	6 (216)	9 (324)	21 (756)
Вид итогового контроля		ЗаО	ЗаО	ЗаО	ЗаО

№ п/п	Разделы (этапы) НИР и их содержание	Трудоемкость (в часах)		Формы текущего контроля
		Аудиторные занятия	Самостоятельная работа студентов	
<b>Первый семестр</b>				
1.1	Выбор темы и научного руководителя	2	12	-
1.2	Анализ проблемы и обоснование актуальности темы	6	16	Собеседование и консультации

№ п/ п	Разделы (этапы) НИР и их содержание	Трудоемкость (в часах)		Формы текущего контроля
		Аудиторные занятия	Самосто- ятельная работа студентов	
1.3	Сбор информации (н.-т. литература, патенты и т.п.)	-	30	Собеседование и консультации
1.4	Формулировка цели и задач НИР. Обоснование и выбор методов решения задач. Разработка плана НИР	40	40	Собеседование и консультации
1.5	Подготовка презентации и представление результатов НИР на научном семинаре кафедры	15	20	Выступление на семинаре
1.6	Оформление отчета по НИР за первый семестр. Защита отчета	15	20	Проверка отчёта. Защита отчета
	<b>Итого по первому семестру</b>	<b>78</b>	<b>138</b>	-
	<b>Всего:</b>	<b>216</b>		
<b>Второй семестр</b>				
2.1	Работа с литературой	-	20	Собеседование и консультации
2.2	Разработка высокоэффективных машины или аппарата по теме исследования	20	20	Собеседование и консультации
2.3	Изготовление деталей. Сборка и монтаж экспериментальной установки	18	30	Собеседование и консультации
2.4	Исследование влияния режимно-конструктивных параметров на технологический процесс	15	40	Собеседование и консультации
2.5	Обобщение результатов исследования, подготовка публикаций и материалов на научно-технические конференции	15	30	Выступление на семинаре и конференциях
2.6	Оформление отчета по НИР за второй семестр. Защита отчета	10	18	Проверка отчёта. Защита отчета
	<b>Итого по второму семестру</b>	<b>78</b>	<b>138</b>	-
	<b>Всего:</b>	<b>216</b>		
<b>Третий семестр</b>				
3.1	Работа с литературой	-	50	Собеседование и консультации
3.2	Разработка математической модели процесса. Проверка математической модели путем сравнения экспериментальных и расчетных данных	40	74	Собеседование и консультации
3.3	Оценка достоверности полученных результатов	15	30	Собеседование и консультации
3.4	Подготовка публикаций по проделанной работе и выступление на конференциях и научно-исследовательских семинарах	15	46	Выступление на семинаре и конференциях
3.5	Оформление отчета по НИР за третий семестр	15	20	Проверка отчета. Защита отчета

№ п/п	Разделы (этапы) НИР и их содержание	Трудоемкость (в часах)		Формы текущего контроля
		Аудиторные занятия	Самостоятельная работа студентов	
	<b>Итого по третьему семестру</b>	<b>110</b>	<b>214</b>	
	<b>Всего:</b>	<b>324</b>		
<b>Четвертый семестр</b>				
4.1	Уточнение задач и содержания магистерской диссертации	20	20	Собеседование и консультации
4.2	Проверка полученной математической модели. Разработка методики расчета исследованного оборудования	60	68	Собеседование и консультации
4.3	Работа над магистерской диссертацией	140	288	Собеседование и консультации
4.4	Написание статей по результатам работы и выступление на конференциях и научно-исследовательских семинарах	30	50	Выступление на семинаре и конференциях
4.5	Оформление отчета по результатам научно-исследовательской работы	30	50	Защита отчета
	<b>Итого по четвертому семестру</b>	<b>280</b>	<b>476</b>	
	<b>Всего:</b>	<b>756</b>		

#### **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся практике**

Приведен в приложении А к программе НИР. С целью более подробного изложения этапов формирования компетенций по НИР, обеспечивающих достижение планируемых результатов, в приложении Б приведены паспорта компетенций.

#### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля**

<http://www.isuct.ru/book/resources/elib/> - Электронная библиотека ИГХТУ

<http://www.diss.rsl.ru/> - Электронная библиотека диссертаций РГБ

<http://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека

<http://www.sciencemag.org/> - SCIENCE (AAAS)

<http://citforum.ru/> - Библиотека информационных ресурсов по IT-специальностям

<http://dit.isuct.ru/content/> - Информационно-справочная система

<http://e/lanbook.com/> - Электронно-библиотечная система издательства «Лань»

Магистрантам обеспечен доступ к электронно-библиотечным системам и электронным образовательным ресурсам, ссылки на которые представлены в «Реестре ЭБС и ЭОР».

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

Ивановский государственный химико-технологический университет располагает материально-технической базой, соответствующей требованиям к условиям реализации программы магистратуры в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование. 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 МАХП \_\_\_\_\_ Блиничев В.Н.

Программа одобрена на заседании кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2017 г.

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

**15.04.02 Технологические машины и оборудование**  
(код и наименование направления подготовки)

**Машины и аппараты химических и производств**  
(профиль/название магистерской программы)

**Магистр**  
(уровень подготовки)

**1. Перечень компетенций, формируемых в результате изучения практики «Научно-исследовательская работа».**

Вид и код компетенции: *профессиональная компетенция, ПК-19.*

Содержание: - умеет организовать и проводить научные исследования, связанные с разработкой проектов и программ, проводить работы по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов.

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  
Научно-исследовательская работа**

№ п/п	Контролируемый этап НИР	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
			Вид
1	Первый семестр	ПК-19	По каждому этапу: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Собеседование с руководителем НИР;</li> <li>• выступление на семинаре, конференции;</li> <li>• проверка отчета;</li> </ul> защита отчета.
2	Второй семестр	ПК -19	
3	Третий семестр	ПК-19	
4	Четвертый семестр	ПК-19	
	ВСЕГО		

**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>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способами обработки экспериментальных исследований.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обрабатывать полученные экспериментальные данные в виде графиков и таблиц.</li> </ul> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- статистические методы обработки экспериментальных данных.</li> </ul>			+		
<b>Базовый уровень</b>	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- необходимыми программами проведения научных исследований, связанных с разработкой проектов.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить научные исследования и обрабатывать экспери-</li> </ul>				+	+
					+	+



	<p>ментальные данные с целью получения регрессионных зависимостей.</p> <p><b>Знать:</b></p> <p>- влияние каких факторов на проектируемый процесс необходимо экспериментально найти для надежного проектирования нового оборудования.</p>				+	+
<b>Продвину- тый уровень</b>	<p><b>Владеть:</b></p> <p>- способами проведения теоретических и экспериментальных исследований, необходимых для разработки нового оборудования.</p>				+	+
	<p><b>Уметь:</b></p> <p>- составлять планы исследований и использовать полученные данные для проектирования нового оборудования.</p>				+	+
	<p><b>Знать:</b></p> <p>- закономерности протекающих процессов в проектируемом оборудовании.</p>				+	+

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)**

1. Роль науки в развитии общества.
2. Классификация наук.
3. Патент. Состав патента.
4. Этапы научных исследований.
5. Разработка экспериментальной установки, позволяющей исследовать влияние конструктивного оформления оборудования на технологический процесс.
6. Каким образом можно обеспечить герметичность экспериментального аппарата, имеющего разъемные соединения и вращающийся вал?
7. Цели научных исследований.
8. Каким образом проводится статистическая обработка экспериментальных результатов?
9. Погрешность измерения влияющего параметра и её влияние на результаты исследования.
10. Что такое математическое моделирование?
11. Методы научных исследований.
12. Поиск, накопление, обработка научной информации.
13. Патентные исследования.
14. Для какой цели разрабатываются математические модели процесса?
15. Эмпирические зависимости. Их роль в нахождении оптимального режимно-конструктивного оформления высокоэффективного процесса.
16. Математическая обработка результатов измерения.
17. Методы получения эмпирических зависимостей.
18. Погрешности расчета по эмпирическим зависимостям.

19. Практическая ценность исследовательских работ.

**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

Результаты обучения при выполнении НИР в каждом семестре 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-бальн. шкала)			
			5	4	3	2
<b>Группы критериев оценки отчета</b>	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				
<b>Показатели защиты</b>						
	11	Качество доклада (изложения материала)				
	12	Уровень и полнота ответов на вопросы				
<b>Отзыв руководителя</b>						
	13	Оценка руководителя от вуза				
	14	Оценка руководителя от предприятия				
<b>ИТОГО</b>						
<b>Сумма баллов (Σ)</b>						
<b>Оценка по 100-бальн. шкале. Оц. <math>\cong 100 \cdot \Sigma / 70</math></b>						