

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ивановский государственный химико-технологический университет»

Кафедра процессов и аппаратов химической технологии

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе



Н.Р. Кокина

06 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Уровень высшего образования

**МАГИСТРАТУРА**

Направление подготовки: **18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в  
химической технологии, нефтехимии и биотехнологии**

Магистерская программа: **Основные процессы химических производств и  
химическая кибернетика**

Тип образовательной программы **Магистратура**

Форма обучения **очная**

Иваново, 2017

## **1. Общие положения**

Целью государственной итоговой аттестации является установление соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы, разработанной в Ивановском государственном химико-технологическом университете соответствующим требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) и оценки уровня подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

## **2. Структура государственной итоговой аттестации**

Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 18.04.02 "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии" включает:

- *защиту выпускной квалификационной работы (ВКР).*

*Проведение государственного экзамена в рамках магистерской программы «Основные процессы химических производств и химическая кибернетика» не предполагается.*

## **3. Выпускная квалификационная работа**

### **3.1 Структура выпускной квалификационной работы и требования к ее содержанию и оформлению**

Выпускная квалификационная работа в соответствии с программой магистратуры выполняется в виде магистерской диссертации в период прохождения практики и выполнения научно-исследовательской работы и представляет собой самостоятельную и логически завершенную письменную работу, связанную с решением задач того вида (видов) деятельности, к которой готовится магистр (производственно-технологическая; научно-исследовательская).

Тематика выпускных квалификационных работ должна быть направлена на решение одной из профессиональных задач.

При выполнении магистерской диссертации обучающиеся должны показать свою способность и умение, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные общекультурные и профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

По своему содержанию магистерская диссертация выполняется в соответствии с видом профессиональной деятельности, к которой готовится выпускник по соответствующему направлению подготовки, и направленностью магистерской программы.

Структура выпускной квалификационной работы должна включать обоснование актуальности и новизны разрабатываемой проблемы.

*Производственно-технологическая выпускная квалификационная работа.*

Производственно-технологическая работа может быть посвящена разработке технологического процесса или отдельных технологических операций производства того или иного изделия, материала, продукта.

Структура технологической работы включает:

- введение с обоснованием актуальности и новизны темы работы и с формулировкой ее цели;
- теоретическую часть с анализом литературных данных по способам реализации проектируемого технологического процесса, выбором и обоснованием конкретного способа;

- расчетно-аналитическую часть, включающую анализ физико-химических процессов, расчеты основных физико-химических и технологических параметров основных процессов;
- технологическую часть, посвященную выбору, обоснованию и описанию конкретных технологических режимов и способов их контроля;
- технико-экономический анализ, обоснование принятых решений с позиций экологии и охраны труда (в случае необходимости);
- заключение (выводы);
- список использованной литературы.

В работу включаются собственные экспериментальные данные автора, полученные при выполнении научно-исследовательской работы, в период производственной практики.

*Научно-исследовательская выпускная квалификационная работа.*

Научно-исследовательская работа имеет традиционную для НИР структуру и содержание:

- введение с постановкой задачи исследования и обоснованием научной новизны работы;
- обзор литературы, отражающий современное состояние проблемы и заканчивающийся выбором методов, направлений и объектов исследования;
- экспериментальную часть с анализом погрешностей и надежности измерений;
- результаты и их обсуждение;
- выводы;
- список использованной литературы.

Магистерская диссертация должна показать умение автора кратко, логично и аргументировано излагать материал. Ее оформление должно соответствовать следующим требованиям:

- объем диссертации не должен превышать 75 страниц текста (14 пт) через один интервал, исключая таблицы, рисунки, список использованной литературы и оглавление. табличные и прочие иллюстрационные материалы могут быть вынесены в приложения;
- к рукописи прилагается аннотация объемом до одной страницы текста, в которой должны быть отражены основные положения, выносимые на защиту;
- иллюстрационный материал, как правило, оформляется в виде презентации и представляется с использованием средств проекционной техники. В случае необходимости, графический или иллюстрационный материал к докладу может быть оформлен в виде чертежей на ватмане.

### **3.2 Порядок выполнения выпускной квалификационной работы**

Оформленная работа со всеми прилагаемыми документами (рецензия и отзыв научного руководителя с оценкой, индивидуальный план с отметками о выполнении) сдается секретарю ГЭК не позднее, чем за неделю до начала работы комиссии. В ГЭК так же представляются электронная версия магистерской диссертации и презентация доклада на СД диске.

После завершения подготовки обучающимся магистерской диссертации руководитель работы дает письменный отзыв о деятельности магистранта в период подготовки работы.

Все выпускные квалификационные работы магистров рецензируются. В рецензии должны быть отражены актуальность и новизна работы, объем и качество ее выполнения, даны рекомендации по использованию результатов работы, отмечены ее недостатки.

Обучающийся должен быть ознакомлен с отзывом и рецензией не позднее, чем за 2 календарных дня до защиты магистерской диссертации.

### **3.3 Порядок защиты выпускной квалификационной работы**

Защита магистерской диссертации проводится во второй половине июня в ГЭК, создаваемой в соответствии с положением об итоговой аттестации выпускников высших учебных заведений, при условии сдачи всех зачетов и экзаменов, предусмотренных учебным планом магистерской программы.

Процедура защиты включает доклад магистранта продолжительностью 15 мин, вопросы членов ГЭК и ответы, выступления рецензента, научного руководителя, дискуссию по представленной диссертации. Оценка диссертации определяется путем открытого голосования членов ГЭК.

### **3.4 Критерии оценивания выпускной квалификационной работы**

Результаты защиты магистерской диссертации оцениваются из 100 баллов. Результаты защиты ВКР определяются оценками "отлично" (85-100 баллов), "хорошо" (70-84 балла), "удовлетворительно" (52-69 баллов), "неудовлетворительно" (ниже 52 баллов). Оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

Члены ГЭК оценивают степень соответствия представленной квалификационной работы и ее защиты требованиям ФГОС по приведенным ниже критериям.

*Научно-исследовательские работы:*

- постановка задачи, актуальность и новизна тематики;
- уровень анализа литературных данных по тематике работы;
- выбор и обоснование методов исследований, оценка их надежности и корректности, оценка погрешностей;
- результаты НИР и уровень их обсуждения;
- степень самостоятельности и личный вклад студента в выполняемую работу;
- качество оформления и представления работы;
- наличие публикаций, дипломов победителя конкурсов, рекомендаций к практическому использованию или опубликованию и т.д.

*Проектные и технологические работы:*

- постановка задачи, актуальность и обоснованность тематики;
- уровень анализа технической литературы по теме проекта и владения теоретическими вопросами;
- выбор и обоснование проектных решений, технологических процессов, оценка их надежности и новизны;
- полнота и качество инженерных или технологических расчетов, анализ узких мест;
- качество и полнота выполнения вспомогательных разделов проекта;
- степень самостоятельности и личный вклад студента в выполняемую работу;
- качество оформления и представления работы, в том числе качество выполнения чертежей и иллюстраций.

**4. 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 выпускной квалификационной работе бакалавра
3. Положение о выпускной квалификационной работе магистра
4. Порядок проведения государственной итоговой аттестации в Ивановском государственном химико-технологическом университете

Составитель: \_\_\_\_\_ заведующий кафедрой П и АХТ Липин А.Г.  
*подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий кафедрой П и АХТ \_\_\_\_\_ Липин А.Г..  
*наименование кафедры* *подпись* *расшифровка подписи*

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

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

180402 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,  
нефтехимии и биотехнологии

(код и наименование направления подготовки)

Основные процессы химических производств и химическая кибернетика

(название магистерской программы)

магистратура

(уровень подготовки)

Иваново, 2017

1. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы:

Выпускник должен обладать следующими общекультурными компетенциями (ОК):

способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);

готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3).

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);

готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);

способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);

готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4);

готовностью к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5).

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа магистратуры:

***научно-исследовательская деятельность:***

способностью формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их (ПК-1);

способностью организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу (ПК-2);

готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-3);

способностью использовать современные методики и методы, в проведении экспериментов и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию (ПК-4);

способностью составлять научно-технические отчеты и публикации по результатам выполненных исследований (ПК-5);

готовностью разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку; (ПК-6);

***производственно-технологическая деятельность:***

готовностью к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке (ПК-7);

готовностью к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования (ПК-8);

способностью к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (ПК-9);

способностью оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий (ПК- 10);

способностью разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов (ПК-11);

способностью создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства (ПК-12).

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания приводится в ОТЗЫВЕ РУКОВОДИТЕЛЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ, ОТЗЫВЕ РЕЦЕНЗЕНТА О ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ, ОЦЕНОЧНОЙ МАТРИЦЕ ЧЛЕНОВ ГЭК, приводимых ниже.

3. Примерные темы ВКР магистров направления 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, магистерская программа «Основные процессы химических производств и химическая кибернетика»:

1. Разработка аппарата для капсулирования дисперсных материалов.
2. Кинетика гидрирования ацетона и диэтилового эфира малеиновой кислоты на скелетном никеле
3. Электромембранная очистка сточных вод производства аммиачной селитры
4. Исследование процесса получения комплексных двойных гранулированных удобрений на основе торфа
5. Тепломассообмен при нагревании и сушке комплексных гранулированных удобрений
6. Моделирование процесса гидролитической полимеризации капролактама в трубчатом реакторе.
7. Исследование процесса сушки геля полиакрилонитрила.
8. Оптимизация условий конвективной сушки гранул органоминеральных удобрений с добавкой слоистого алюмосиликата
9. Исследование процесса капсулирования гранул минеральных удобрений в полимерные оболочки
10. Исследование процесса растворения капсулированных химических реагентов.

4. 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 выпускной квалификационной работе бакалавра
3. Положение о выпускной квалификационной работе магистра
4. Порядок проведения государственной итоговой аттестации в Ивановском государственном химико-технологическом университете.

## ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Тема выпускной квалификационной работы

Автор (студент/ка)

Факультет Химической техники и кибернетики

Кафедра ПиАХТ

Группа

Направление 180402 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Магистерская программа Основные процессы химических производств и химическая кибернетика

Руководитель

*(Фамилия Имя Отчество, место работы, должность, ученое звание, степень)*

### Оценка компетенций выпускника в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки

Требования к профессиональной подготовке (компетенции, указанные в ООП)	Соответствует	В основном соответствует	Не соответствует
способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);			
готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);			
готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3).			
готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1)			
готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);			
способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3)			
готовность к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4)			
готовность к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5)			
способность формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их (ПК-1);			
способность организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу (ПК-2)			
готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-3)			

способность использовать современные методики и методы, в проведении экспериментов и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию (ПК-4);			
способность составлять научно-технические отчеты и публикации по результатам выполненных исследований (ПК-5)			
готовность разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку (ПК-6)			
готовность к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке (ПК-7)			
готовность к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования (ПК-8);			
способность к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго-ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (ПК-9)			
способность оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий (ПК- 10);			
способность разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов (ПК-11);			
способность создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства (ПК-12).			

### Показатели оценки выпускной квалификационной работы

	№	Показатели	Оценка			
			5	4	3	*
Профессиональные	1	<i>Оригинальность и новизна полученных результатов, научных, конструкторских и технологических решений</i>				*
	2	<i>Степень самостоятельного и творческого участия студента в работе</i>				
	3	<i>Корректность формулирования задачи исследования и разработки</i>				
	4	<i>Уровень и корректность использования в работе методов исследований, математического моделирования, инженерных расчетов</i>				
Универсальные	5	<i>Степень комплектности работы. Применение в ней знаний естественнонаучных, социально-экономических, общепрофессиональных и специальных дисциплин</i>				
	6	<i>Использование информационных ресурсов Internet</i>				
	7	<i>Использование современных пакетов компьютерных программ и технологий</i>				
	8	<i>Наличие публикаций, участие в н.-т. конференциях, награды за участие в конкурсах</i>				

	9	<i>Степень полноты обзора состояния вопроса</i>				
	10	<i>Ясность, четкость, последовательность и обоснованность изложения</i>				
	11	<i>Качество оформления пояснительной записки (общий уровень грамотности, стиль изложения, качество иллюстраций, соответствие требованиям стандарта к этим документам)</i>				
	12	<i>Объем и качество выполнения графического материала, его соответствие тексту записки и стандартам</i>				

\* Не оценивается (трудно оценить)

*Текст, написанный курсивом, приведен в качестве примера*

**Отмеченные достоинства:**

---



---



---

**Отмеченные недостатки:**

---



---



---

**Заключение:**

---



---



---

Руководитель

(подпись)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

---

**ОТЗЫВ  
РЕЦЕНЗЕНТА О ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ**

(заполняется при наличии рецензирования ВКР)

Тема выпускной квалификационной работы

Автор (студент/ка)

Факультет Химической техники и кибернетики

Кафедра ПиАХТ Группа \_\_\_\_\_

Направление 180402 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Магистерская программа Основные процессы химических производств и химическая кибернетика

Рецензент \_\_\_\_\_

(Фамилия Имя Отчество, место работы, должность, ученое звание)

Показатели оценки выпускной квалификационной работы

	№	Показатели	Оценка				
			5	4	3	2	*
Профессиональные	1	<i>Соответствие представленного материала техническому заданию</i>					
	2	<i>Раскрытие актуальности тематики работы</i>					
	3	<i>Степень полноты обзора состояния вопроса</i>					
	4	<i>Корректность постановки задачи исследования и разработки</i>					
	5	<i>Уровень и корректность использования в работе методов исследований, математического моделирования, инженерных расчетов</i>					
	6	<i>Степень комплектности работы, применение в ней знаний естественнонаучных, социально-экономических, общепрофессиональных и специальных дисциплин</i>					
	7	<i>Использование современных пакетов компьютерных программ и технологий</i>					
	8	<i>Оригинальность и новизна полученных результатов, научных, конструкторских и технологических решений</i>					
	9	<i>Обоснованность и доказательность выводов работы</i>					
Универсальные	10	<i>Наличие публикаций, участие в н.-т. конференциях, награды за участие в конкурсах</i>					
	11	<i>Использование информационных ресурсов Internet</i>					
Оформительская	12	<i>Ясность, четкость, последовательность и обоснованность изложения</i>					

	13	<i>Уровень оформления пояснительной записки</i>					
		<i>– общий уровень грамотности</i>					
		<i>– стиль изложения</i>					
		<i>– качество иллюстраций</i>					
	14	<i>Объем и качество выполнения графического материала, его соответствие тексту записки</i>					
	15	<i>Соответствие требованиям стандарта оформления пояснительной записки и графического материала</i>					

\* Не оценивается (трудно оценить)

Рецензент  
(подпись)

\_\_\_\_\_

«  » \_\_\_\_\_ 20   г.

## Оценочная матрица членов ГЭК

Тема выпускной квалификационной работы \_\_\_\_\_

Автор (студент/ка) \_\_\_\_\_

Факультет Химической техники и кибернетики

Кафедра ПиАХТ \_\_\_\_\_ Группа \_\_\_\_\_

Направление 180402 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Магистерская программа Основные процессы химических производств и химическая кибернетика

Оценочная матрица членов ГЭК

	№	Показатели оценки ВКР	Оценка				Интегральная
			Дифференцированная				
			5	4	3	2	
<b>Группы критериев оценки ВКР</b>	<b>Профессиональные</b>						
	1	Степень раскрытия актуальности тематики работы					
	2	Степень раскрытия и соответствие темы ВКР					
	3	Корректность постановки задачи исследования и разработки					
	4	Оригинальность и новизна полученных результатов, научных, конструкторских и технологических решений					
	<b>Универсальные (справочно-информационные)</b>						
	5	Степень комплексности работы, использование в ней знаний дисциплин всех циклов					
	6	Использование информационных ресурсов Internet и современных пакетов компьютерных программ и технологий					
	7	Соответствие подготовки требованиям ФГОС ВО					
	8	Современный уровень выполнения					
	9	Оригинальность и новизна полученных результатов					
<b>Универсальные (оформительские)</b>							
10	Качество оформления пояснительной записки; ее соответствие требованиям нормативных документов						
11	Объем и качество выполнения графического материала						
<b>Показатели защиты</b>							
	12	Качество защиты					
	13	Уровень ответов					
<b>Отзывы руководителя и рецензента</b>							
	14	Оценка руководителя					
	15	Оценка рецензента					
<b>ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА</b>							

