

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«Алтайский государственный технический университет
им. И. И. Ползунова»

УТВЕРЖДАЮ

Начальник УМУ АлтГТУ

 Н. П. Щербаков

" н " сентября 2015 г.

Программа научно-исследовательской работы

Направление подготовки

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

Профиль подготовки

*Охрана окружающей среды и рациональное использование
природных ресурсов*

Квалификация (степень) выпускника
магистр

Барнаул 2015

Содержание

	С.
1 Цели научно-исследовательской работы	3
2. Задачи научно-исследовательской работы	3
3. Место научно-исследовательской работы в структуре основной образовательной программы	4
4 Способы и формы проведения научно-исследовательской работы	5
5 Место и время проведения научно-исследовательской работы	5
6 Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения научно-исследовательской работы	6
7 Структура и содержание научно-исследовательской работы	6
8 Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые в научно-исследовательской работе	7
9 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов в научно-исследовательской работе	7
10 Формы промежуточной аттестации (по итогам научно-исследовательской работы)	7
11 Учебно-методическое и информационное обеспечение научно-исследовательской работы	12
12 Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской работы	13

1 Цели научно-исследовательской работы

Целью научно-исследовательской работы является систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний, формирование у магистрантов навыков ведения самостоятельной научной работы, исследования и экспериментирования, а также подготовка выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

2. Задачи научно-исследовательской работы

Задачами научно-исследовательской работы являются:

- изучение и применение на практике методологии планирования и проведения научных исследований;
- изучение и освоение новейших информационных технологий, позволяющих расширить знания магистранта и сократить сроки проведения научно-исследовательских работ;
- изучение принципов системного подхода при использовании современных методов анализа научных и технических проблем, поиске, обработке и использовании теоретической и практической информации по изучаемому объекту исследования;
- приобретение навыков в постановке конкретных целей и задач научного исследования, в оценке актуальности проблемы магистерского исследования, определении объекта и предмета исследования;
- приобретение навыков обоснования научной гипотезы, в том числе с применением средств компьютерного моделирования;
- приобретение уверенности в формулировке чётких выводов как по отдельным аспектам научной проблемы, так и по исследованию в целом;
- приобретение навыков в объективной оценке научной и практической значимости результатов выполненного исследования;
- систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по уровню подготовки «магистр» и применение полученных знаний при решении конкретных научных и технических задач;
- развитие и закрепление навыков самостоятельной работы и овладение методологией исследования, анализа обработки информации, эксперимента при решении разрабатываемых в выпускной квалификационной работе проблем и вопросов;
- достижение единства мировоззренческой, методологической и профессиональной подготовки выпускника, а также определенного уровня культуры;
- приобретение опыта логичного изложения результатов исследования в письменной форме, публичной защиты результатов, оформления презентации в электронном виде.

3 Место научно-исследовательской работы в структуре основной образовательной программы

Научно-исследовательская работа базируется на изученных студентами дисциплинах в рамках учебного плана магистратуры по направлению 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»: «Методы оптимизации и организации энерго- и ресурсосберегающих химико-технологических систем», «Дополнительные главы химии», «Дополнительные главы процессов и аппаратов химических технологий», «Комплексное использование водных ресурсов», «Современные приборы и методы определения химического и фазового состава веществ и материалов».

Приступая к прохождению научно-исследовательской работы, магистранты должны **знать:**

- основные методы анализа водных растворов;
- требования при создании ресурсосберегающих технологий;
- основы статистической обработки и анализа данных;

уметь:

- применять пакеты программ математического моделирования и компьютерной графики.

В процессе научно-исследовательской работы у студентов должен сформироваться комплекс знаний, умений и навыков, для чего требуется:

а) изучить:

- литературные источники по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении выпускной квалификационной работы;
- методы исследования и проведения экспериментальных работ;
- методы анализа и обработки экспериментальных данных;
- физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту;
- информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;
- требования к оформлению научно-технической документации;
- порядок внедрения результатов научных исследований и разработок;

б) выполнить:

- анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследований;
- теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач, включая математический (имитационный) эксперимент;
- анализ достоверности полученных результатов;
- сравнение результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами;
- анализ научной и практической значимости проводимых исследований, а также технико-экономической эффективности разработки;

в) приобрести навыки:

- формулирования целей и задач научного исследования;

- выбора и обоснования методики исследования;
- работы с прикладными научными пакетами и редакторскими программами, используемыми при проведении научных исследований и разработок;
- проведения теоретических, экспериментальных исследований;
- оформления результатов научных исследований в виде выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

4 Способы и формы проведения научно-исследовательской работы

Научно-исследовательская работа является основным видом учебной работы в четвертом семестре, в ходе которой магистранты выполняют комплекс исследований для подготовки, оформления и защиты выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

Основными этапами научно-исследовательской работы являются:

- выполнение заданий научного руководителя в соответствии с утвержденным индивидуальным планом НИР;
- участие в научно-исследовательских семинарах по программе магистратуры;
- подготовка докладов и выступлений на научных конференциях, семинарах;
- участие в конкурсах научно-исследовательских работ;
- подготовка и публикация научных статей;
- участие в научно-исследовательской работе кафедры;
- подготовка и защита магистерской диссертации.

Перечень форм научно-исследовательской работы может быть дополнен в зависимости от специфики тематики диссертационного исследования.

Конкретная структура и содержание научно-исследовательской работы определяется индивидуальным планом работы магистранта.

Способ проведения научно-исследовательской работы – стационарный.

5 Место и время проведения научно-исследовательской работы

Местом проведения научно-исследовательской работы являются научно-исследовательские лаборатории кафедры химической техники и инженерной экологии АлтГТУ, а также предприятия и организации Алтайского края, в том числе: ООО «Барнаульский Водоканал», ОАО «Барнаултрансмаш», ООО «Барнаул РТИ», ОАО «Алттранс», ООО «ТерИК», ОАО «Алтай-Кокс», ОАО «Алтайвагон» и др.

Сроки проведения научно-исследовательской работы определяются рабочим учебным планом и графиком учебного процесса: работа проводится в четвертом семестре (20 недель) в соответствии с индивидуальной программой работы, составленной магистрантом совместно с научным руководителем.

6 Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения научно-исследовательской работы

В результате выполнения научно-исследовательской работы обучающийся должен приобрести следующие практические навыки, умения, общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

Код по ФГОС ВО	Формулировка компетенции
ОПК-1	готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности
ПК-1	способностью формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их
ПК-2	способностью организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу
ПК-3	готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи
ПК-4	способностью использовать современные методики и методы, в проведении экспериментов и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию
ПК-5	способностью составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований
ПК-6	готовностью разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку

7 Структура и содержание научно-исследовательской работы

Общая трудоемкость научно-исследовательской работы составляет 30 зачетных единиц (1080 часов), 20 недель.

№ п/п	Разделы (этапы) работы	Виды учебной работы, включая СРС и их трудоёмкость в зачётных единицах	Формы текущего контроля
1	Выбор темы и направления исследований	Анализ современного состояния научных исследований в области энерго- и ресурсосбережения. 3,5 з.е.	Контрольный опрос
2	Обоснование актуальности выбранной темы	Выявление потенциала рассматриваемой проблематики и перспектив решения проблем науки и техники. 3 з.е.	Контрольный опрос
3	Постановка целей и конкретных задач исследования	Формирование концепции и плана исследований. 1 з.е.	Контрольный опрос
4	Обзор источников информации, в том числе, при необходимости, патентный поиск	Всесторонний анализ информации по теме исследования из доступных источников. 5 з.е.	Контрольный опрос

5	Теоретические и экспериментальные исследования	Выполнение исследований по теме диссертации в соответствии с планом. 10 з.е.	Контрольный опрос
6	Выполнение технологической части	Адаптация результатов исследований для практического применения. 2 з.е.	Контрольный опрос
7	Анализ результатов работы	Формирование закономерностей, законов, методов, полученных в работе. 3 з.е.	Контрольный опрос
8	Разработка рекомендаций и выводов	Определение ценности полученного научного знания. 0,5 з.е.	Контрольный опрос
9	Написание и оформление диссертации	Оформление результатов исследований, выводов и рекомендаций в соответствии выданным заданием 1,5 з.е.	Контрольный опрос
10	Подготовка диссертации к защите	Подготовка презентации и доклада для защиты диссертации. 0,5 з.е.	Контрольный опрос

8 Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые в научно-исследовательской работе

Во время научно-исследовательской работы проводятся тематические семинары по теме исследования с участием научного руководителя, других исследователей в данной области, контрольные опросы по выполненным этапам работы.

9 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов в научно-исследовательской работе

Магистрант получает индивидуальное задание по теме научно-исследовательской работы основную и дополнительную литературу, компьютерные программы из фонда кафедры ХТИЭ.

10 Формы промежуточной аттестации (по итогам научно-исследовательской работы)

Форма промежуточной аттестации по научно-исследовательской работе – дифференцированный зачет.

По окончании научно-исследовательской работы студенты пишут тезисы на научно-практическую конференцию по тематике энерго- и ресурсосбережения (любого уровня) либо статью в научный журнал.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по научно-исследовательской работе

Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершении изучения дисциплины и прохождения практики в установленной учебным планом форме.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код контролируемой компетенции	Этап формирования компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-1 Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности	базовый итоговый	собеседование	Показатели и критерии оценки научной публикации
ПК-1 Способность формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их	базовый итоговый	собеседование	Показатели и критерии оценки научной публикации
ПК-2 Способность организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу	базовый итоговый	собеседование	Показатели и критерии оценки научной публикации
ПК-3 Готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи	базовый итоговый	собеседование	Показатели и критерии оценки научной публикации
ПК-4 Способность использовать современные методики и методы, в проведении экспериментов и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию	базовый итоговый	собеседование	Показатели и критерии оценки научной публикации
ПК-5 Способность составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований	базовый	собеседование	Показатели и критерии оценки научной публикации
ПК-6 Готовность разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку	базовый итоговый	собеседование	Показатели и критерии оценки научной публикации

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

ОПК-1 - готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности

Показатель	Критерии	Шкала
Умение публично представлять результаты НИР	Текст доклада на НПК студент составил самостоятельно и презентовал результаты НИР на конференции международного уровня.	75-100
	Текст доклада на НПК студент составил с помощью руководителя и презентовал результаты НИР на конференции всероссийского или регионального уровня. При ответах на вопросы на конференции студент показывает широкое знание темы НИР.	50-75
	Текст доклада на НПК студент составил вместе с руководителем и презентовал результаты НИР на конференции всероссийского или регионального уровня. При ответах на вопросы на конференции студент теряет в раскрытии темы НИР.	25-50
	Доклад на НПК студент не составил и на конференции не выступал.	0-24

ПК-1 - способность формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их

Показатель	Критерии	Шкала
Умение планировать эксперимент для решения задач по тематике НИР	Студент самостоятельно планирует эксперимент по теме научно-исследовательской работы. Грамотно выстраивает приоритетность решения задач	75-100
	Студент способен планировать эксперимент по теме научно-исследовательской работы. Последовательность решения задач согласовывается с преподавателем.	50-75
	Студент выполняет сформулированные совместно с преподавателем этапы эксперимента по теме научно-исследовательской работы. Последовательность решения задач устанавливается преподавателем.	25-50
	Студент не способен выполнить установленный преподавателем план проведения эксперимента по НИР.	0-24

ПК-2 - способность организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу

Показатель	Критерии	Шкала
Способность руководить минимальной группой студентов при выполнении НИР	Студент (магистрант) привлекает для участия в НИР кафедры студентов (бакалавров) и самостоятельно руководит их работой.	75-100
	Студент (магистрант) привлекает для участия в НИР кафедры студентов (бакалавров) и руководит их работой совместно с научным руководителем темы.	50-75
	Студент (магистрант) прибегает к помощи в выполнении НИР студентов (бакалавров), но руководит их работой научный руководитель темы.	25-50
	Студент (магистрант) НЕ привлекает для участия в НИР кафедры студентов (бакалавров).	0-24

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

Показатель	Критерии	Шкала
Владение основами обработки, анализа и систематизации научно-технической информации	Студент самостоятельно осуществляет поиск необходимой информации, её анализ и систематизацию.	75-100
	Поиск, анализ и систематизация информации по теме НИР студентом проводится по подсказкам руководителя.	50-75
	Поиск информации студент осуществляет, но анализ и систематизация информации по теме НИР студентом проводится совместно с руководителем.	25-50
	Студент не прилагает усилий для анализа и систематизации информации представленной ему руководителем.	0-24

ПК-4 - способность использовать современные методики и методы, в проведении экспериментов и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию

Показатель	Критерии	Шкала
Умение использовать современные методики и методы проведения эксперимента	Студент свободно ориентируется в существующих традиционных и новейших методах проведения эксперимента. Умеет оценить достоинства и недостатки каждого. Выбирает наиболее доступный и качественный метод проведения эксперимента.	75-100
	Студент знает методы и методики эксперимента и анализа, но их реализацию на практике в лаборатории затрудняется описать. Выбирает наиболее доступный и качественный метод проведения эксперимента совместно с руководителем.	50-75
	Студент понимает суть традиционных методов проведения эксперимента. Знаком с новейшими методами, но не может (затрудняется) объяснить их суть .	25-50
	Студент не может описать суть метода эксперимента.	10-24
	Студент не называет даже традиционные методы и методики проведения экспериментов	0-10

ПК-5 - способность составлять научно-технические отчеты и готовить публикации по результатам выполненных исследований

Показатель	Критерии	Шкала
Умение писать публикации по теме НИР	Статья (тезисы) по теме НИР выполнена самостоятельно по установленной форме. Изложение материала последовательное с соблюдением всех норм русского языка. Корректировки выступления – минимальные.	75-100
	Статья (тезисы) по теме НИР выполнена самостоятельно по установленной форме. Изложение материала последовательное с отступлениями от норм русского языка. Имеют место корректировки излагаемого материала .	50-75
	Статья (тезисы) оформлена с замечаниями по форме и содержанию. Нарушена последовательность изложения материала.	25-50
	Статья (тезисы) является плодом чужого труда и/или не соответствует тематике исследований и / или отсутствует логическая взаимосвязь разделов. Публикация по теме НИР отсутствует.	0-24

ПК-6 - готовность разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку

Показатель	Критерии	Шкала
Умение создавать математические модели описания результатов НИР	Студент самостоятельно проводит математическую обработку результатов эксперимента и составляет математическую модель.	75-100
	Студент проводит математическую обработку результатов эксперимента прибегая к подсказкам и советам руководителя.	50-75
	Студент проводит математическую обработку результатов эксперимента совместно с руководителем.	25-50
	Студент не знаком с методами математической обработки.	0-24

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, определены локальными нормативными актами СТО АлтГТУ 12100-2015 Фонд оценочных средств образовательной программы. Общие сведения, СТО АлтГТУ 12560-2011 Текущий контроль успеваемости и промежуточной аттестации студентов, СТО АлтГТУ 12 330 – 2014 Практика. Общие требования к организации, проведению и программе практики и СМК ОПД-01-19-2008 Положение о модульно-рейтинговой системе квалиметрии учебной деятельности студентов, а также соответствующими разделами настоящей программы практики.

11 Учебно-методическое и информационное обеспечение научно-исследовательской работы

а) основная литература

1. Шкляр, М.Ф. Основы научных исследований: учебное пособие [Текст] / М.Ф. Шкляр – 4-е изд. – М.: издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2012. – 244 с.
2. Рыжиков, Ю.И. Работа над диссертацией по техническим наукам [Текст] / Ю. И. Рыжиков. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 511 с.
3. Завьялова, М. П. Методы научного исследования: учебное пособие [Текст] / М. П. Завьялова. –Томск: Изд-во ТПУ, 2007. – 160 с.
4. Половинкин, А.И. Основы инженерного творчества: учебное пособие [Текст] / А. И. Половинкин. – СПб.: Лань, 2007. – 362 с.

б) дополнительная литература

5. Кузин, Ф.А. Магистерская диссертация. Методика написания, правила оформления и процедура защиты. Практическое пособие для студентов-магистрантов [Текст] / Ф. А. Кузин. - М.: "Ось-89", 1997. – 304 с.
6. Сабитов, Р.А. Основы научных исследований: учеб.пособие [Текст] / Р. А. Сабитов // Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, 2002. – 138 с.
7. Рогожин М.Ю. Подготовка и защита письменных работ: учеб-практ. пособие [Текст] / М. Ю. Рогожин. – М., 2001.
8. Крутов, В. И. Основы научных исследований: учеб.для техн. вузов [Текст] / В.И. Крутов, И.М. Грушко, В.В. Попов и др.; Под ред. В.И. Крутова, В.В. Попова. – М., 1989.
9. Лудченко, А.А. Основы научных исследований: учеб.пособие [Текст] / А.А. Лудченко, Я.А. Лудченко, Т.А. Примак; под ред. А.А. Лудченко. — 2-е изд., стер. — К.: О-во "Знания", КОО, 2001. — 113 с.
10. Сиденко, В.М. Основы научных исследований [Текст] / В.М. Сиденко, И.М. Грушко. – Харьков: Вицашк., 1979. – 200 с.
11. Чкалова, О.Н. Основы научных исследований [Текст] / О.Н. Чкалова. – К.: Вицашк., 1978. – 120 с.
12. Шевелёва, Г. И. Патентоведение и основы научных исследований [Текст] / Г.И. Шевелёва; Учебный комплекс. Кемеровский технологический институт пищевой промышленности.– Кемерово, 2003. – 80 с.
13. [Шаронов, А.В.](#) Методы и алгоритмы обработки результатов экспериментальных исследований : учебное пособие [Текст] / А.В. [Шаронов](#) . – Москва: [МАИ](#), 2004.- 244 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Килов, А.С. Основы научных исследований. – Оренбург, 2002. – http://window.edu.ru/window_catalog/files/2901/metod37.pdf.

В учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на научно-исследовательской работе входят: индивидуальный план работы магистранта, программа научно-исследовательской работы, методические указания по проведению научно-исследовательских работ, а также учебно-методические указания по проведению исследований, руководства, технические паспорта и инструкции по эксплуатации используемого оборудования.

Осуществляется свободный доступ магистрантов к библиотечным фондам и базам данных АлтГТУ по содержанию соответствующих программе научно-исследовательской работы. Контроль за выполнением научно-исследовательской работы осуществляет научный руководитель, отвечающий за своевременное решение всех вопросов, возникающих в процессе самостоятельной работы студентов.

12 Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской работы

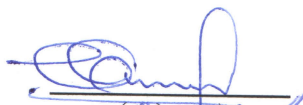
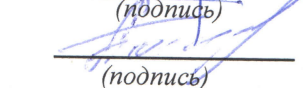
Материально-техническими базами проведения научно-исследовательской работы являются:

- лаборатории кафедры «Химическая техника и инженерная экология» (ауд. 209, 210, 210а химического корпуса, 102 Б), компьютерный класс с подключением их к системе телекоммуникаций (электронная почта, интернет);
- рабочие места в организациях, на базе которых проводится работа.

Все вышеперечисленные объекты должны соответствовать действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и основной образовательной программы (ООП) ВО по направлению 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии». Для успешного выполнения задач и достижения целей научно-исследовательской работы студентам, выдаются методические указания, разработанные на кафедре «Химическая техника и инженерная экология».

Авторы


(подпись)

(подпись)

В.А. Сомин, доцент, ХТиИЭ

(ИОФ, должность, кафедра)

М.А. Полетаева, доцент, ХТиИЭ

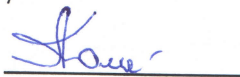
(ИОФ, должность, кафедра)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

Химическая техника и инженерная экология

«4» февраля 2015 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой



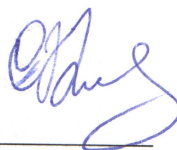
Л.Ф. Комарова

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Совета факультета

пищевых и химических производств

«13» марта 2015 г., протокол № 7

Председатель Совета (и.о. декана)



С.Г. Цыбочкин

Согласовано:

И.о. начальника отдела практик
и трудоустройства



И.Г. Таран

«10» сентября 2015 г.