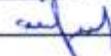


Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Алтайский государственный технический университет
им. И. И. Ползунова»

УТВЕРЖДАЮ

Начальник УМУ АлтГТУ

 Н. П. Щербаков

" 4 "  2016 г.

Программа научно-исследовательской работы

Направление подготовки

18.04.01. Химическая технология

Профиль подготовки

Химическая технология неорганических веществ

Квалификация (степень) выпускника

магистр

Форма обучения

очная

Барнаул 2016

Содержание

1 Цели научно-исследовательской работы	3
2. Задачи научно-исследовательской работы	3
3. Место научно-исследовательской работы в структуре основной образовательной программы	4
4 Типы, способы и формы проведения научно-исследовательской работы	5
5 Место, время и продолжительность проведения научно-исследовательской работы	5
6 Планируемые результаты обучения при прохождении научно-исследовательской работы	6
7 Структура и содержание научно-исследовательской работы	7
8 Перечень информационных технологий, используемых при проведении научно-исследовательской работы	8
9 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов в научно-исследовательской работе	8
10 Формы промежуточной аттестации по итогам научно-исследовательской работы	9
11 Учебно-методическое и информационное обеспечение научно-исследовательской работы	11
12 Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской работы	12
Приложение А (рекомендуемое). Форма титульного листа отчета о практике	15
Приложение Б (рекомендуемое). Форма задания по практике	16
Приложение В (обязательное). Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по научно-исследовательской работе	17

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 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 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 научных и технических задач;
- развитие и закрепление навыков самостоятельной работы, овладение методологией исследования, анализа обработки информации, эксперимента при решении разрабатываемых в выпускной квалификационной работе проблем и вопросов;
- 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 18.04.01 «Химическая технология»: «Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии», «Методы модификации физических и химических характеристик веществ», «Дополнительные главы химии», «Компьютерные технологии в науке и образовании», «Приборы и методы определения химического и фазового состава веществ и материалов».

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

- основы техники экспериментальных исследований;
- основы химической технологии неорганических веществ;
- 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 Типы, способы и формы проведения научно-исследовательской работы

4.1 Тип: научно-исследовательская работа (НИР).

4.2 Способ проведения:

стационарная,

выездная.

4.3 Практика проводится в непрерывной форме – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения всех видов практик, предусмотренных ОПОП ВО.

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

Структура и содержание научно-исследовательской работы определяется индивидуальным планом работы магистранта.

5 Место, время и продолжительность проведения научно-исследовательской работы

5.1 Местом проведения научно-исследовательской работы являются научно-исследовательские лаборатории кафедры химической технологии, а также предприятия и организации химического направления Алтайского края, в том числе:

- ОАО «Кучуксульфат», р.п. Степное Озеро, Алтайский край;

- ООО «Форлюмина», г. Яровое, Алтайский край;

- ФКП «Бийский олеумный завод», г. Бийск;

- ОАО «Алтайкокс» г. Заринск;

- ОАО «Кузбасэнерго» Барнаульская ТЭЦ-2», г. Барнаул;

- ОАО «Барнаульская ТЭЦ-3», г. Барнаул;

- Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова», кафедра «Химическая технология».

5.2 Сроки проведения научно-исследовательской работы определяются 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.

Задание оформляется по форме приложения Б.

Календарный план учебной практики составляется индивидуально с учетом таблицы 2.

6 Планируемые результаты обучения при прохождении научно-исследовательской работы

В результате выполнения научно-исследовательской работы обучающийся должен приобрести следующие компетенции:

Таблица 1 Формулировка компетенций

Код компетенции по ФГОС ВО	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОК-3	готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	как самостоятельно проводить поиск научно – технической пробелы, проводить её информационную разработку и практическую реализацию с последующим обобщением результатов работы	самостоятельно проводить поиск научно – технической пробелы, проводить её информационную разработку и практическую реализацию с последующим обобщением результатов работы	навыками самостоятельного поиска научно – технической пробелы, проводить её информационную разработку и практическую реализацию с последующим обобщением результатов работы
ОК-7	способность на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом	как организовать исследовательскую и проектную работу управляя коллективом	организовывать исследовательскую и проектную работу управляя коллективом	навыками организовывать исследовательскую и проектную работу управляя коллективом
ПК-2	готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи	возможности самостоятельно осуществляет поиск необходимой информации, её анализ и систематизацию, проводит выбор методик и средств решения задач.	самостоятельно осуществляет поиск необходимой информации, её анализ и систематизацию, проводит выбор методик и средств решения задач.	методами самостоятельно осуществлять поиск необходимой информации, её анализ и систематизацию, проводит выбор методик и средств решения задач.
ПК-3	способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты	возможности современных приборов исследования химического и фазового составов веществ	обрабатывать и анализировать результаты испытаний	методами проведения экспериментальных исследований
ПК-18	способность и готовностью к созданию новых	как осуществлять разработку и со-	разрабатывать и создавать экспе-	навыками разрабатывать и со-

	экспериментальных установок для проведения лабораторных практикумов	знание экспериментальных установок для проведения лабораторных практикумов	риментальные установку для проведения лабораторных практикумов	здавать экспериментальные установку для проведения лабораторных практикумов
--	---	--	--	---

7 Структура и содержание научно-исследовательской работы

Общая трудоемкость научно-исследовательской работы составляет 30 зачетных единиц, 1080 часов.

Таблица 2 Структура и содержание научно-исследовательской работы

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы на практике, включая СРС и их трудоемкость в часах	Формы текущего контроля
1	Выбор темы и направления исследований	Анализ современного состояния научных исследований в области химической технологии, 126 часов.	Устный опрос
2	Обоснование актуальности выбранной темы	Выявление потенциала рассматриваемой проблематики и перспектив решения проблем науки и техники, 108 часов.	Устный опрос
3	Постановка целей и задач исследования	Формирование концепции и плана исследований, 36 часов.	Устный опрос
4	Обзор источников информации, в том числе, при необходимости, патентный поиск	Всесторонний анализ информации по теме исследования из доступных источников, 180 часов.	Устный опрос
5	Теоретические и экспериментальные исследования	Выполнение исследований по теме диссертации в соответствии с планом, 108 часов.	Устный опрос
6	Выполнение технологической части	Адаптация результатов исследований для практического применения, 72 часов.	Устный опрос
7	Анализ результатов работы	Формирование закономерностей, законов, методов, полученных в работе. , 108 часов.	Устный опрос
8	Разработка рекомендаций и выводов	Определение ценности полученного научного знания, 18 часов.	Устный опрос
9	Написание и оформление отчета	Оформление результатов исследований, выводов и рекомендаций в соответствии выданным заданием, 54 часов.	Устный опрос
10	Подготовка к защите	Подготовка презентации и доклада для защиты отчета, 18 часов.	Устный опрос

8 Перечень информационных технологий, используемых при проведении научно-исследовательской работы

В ходе научно-исследовательской работы студенты используют технологии традиционного и личностно-ориентированного обучения, информационные технологии, технологии проектного и проблемного обучения, принятые в учебном процессе.

Применяются следующие технологии:

- семинары по вопросам современного химического производства;
- интерактивное обсуждение примеров составления планов экспериментов и статистической обработки результатов исследований;
- демонстрация слайдов, видеофильмов и проведение встреч с ведущими специалистами химических предприятий, а также со специалистами проектных и научно-исследовательских институтов;
- общее обсуждение отчетов и их защита.
- использование универсальных офисных прикладных программ и средства информационных и коммуникационных технологий: текстовых процессоров, электронных таблиц, программ подготовки презентаций, систем управления базами данных, органайзеров, графических пакетов и т.п.

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

9.1 Общее учебно-методическое руководство практикой и контроль ее прохождения осуществляется выпускающей кафедрой химической технологии.

9.2 Официальным основанием для проведения научно-исследовательской работы является договор, который заключается между вузом и организацией – местом проведения практики.

9.3 Непосредственное руководство практикой студентов осуществляют их научные руководители. Они обеспечивают каждого студента индивидуальным заданием на практику, программой практики, направлением и дневником, а также методическими указаниями по проведению практики и другими учебно-методическими материалами, позволяющими студенту оптимальным образом организовать процесс самостоятельной работы на практике, определяют место прохождения практики.

Руководитель практики регулярно контролирует процесс прохождения практики и принимает участие в решении возникающих организационных, технических и других вопросов, в том числе по организации самостоятельной работы студента.

9.4 Учебно-методическим обеспечением научно-исследовательской работы является основная и дополнительная литература, рекомендуемая при изучении дисциплин профессионального цикла и другие материалы, используемые в профессиональной деятельности предприятий и их подразделений, где студен-

ты проводят научно-исследовательскую работу, техническая документация, а также пакеты специализированных прикладных программ, рекомендованных руководителями от вуза и предприятия.

9.5 Задание на научно-исследовательскую работу составляется в соответствии с индивидуальной программой практики, составленной магистрантом совместно с научным руководителем, и оформляется по форме приложения Б.

Календарный план учебной практики составляется согласно таблицы 2.

10 Формы промежуточной аттестации по итогам научно-исследовательской работы

10.1 Форма промежуточной аттестации студента по результатам практики – дифференцированный зачет.

Оценка по практике, как правило, выставляется на основе результатов защиты студентами отчётов о практике перед специальной комиссией, формируемой кафедрой ХТ, с участием руководителя практики от университета. При проведении защиты используется фонд оценочных средств, содержащийся в программе практики. К защите допускаются студенты, полностью выполнившие программу практики и представившие отчёт о практике в соответствии с требованиями СТО АлтГТУ 12 330 – 2016 и программой практики.

10.2 Защита отчёта о практике осуществляется на последней неделе практики. Допускается проведение защиты в более поздние сроки, но не позднее последнего дня семестра, в котором заканчивается практика.

10.3 Студентам, успешно защитившим отчёт о практике, в ведомости и в зачётные книжки выставляется дифференцированная отметка («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), а также рейтинг в диапазоне 25 - 100 баллов с учётом мнения руководителя практики, полноты и качества отчёта, результатов защиты, других материалов (например, характеристики с места практики).

10.4 Студент, не выполнивший программу практики по уважительной причине, направляется на практику повторно в свободное от учёбы время.

10.5 Если студент не защитил отчёт, в ведомости выставляется «неудовлетворительно». Комиссия принимает решение о возможности повторной защиты и её дате и сообщает о своём решении в деканат.

10.6 Для студентов, не выполнивших программу практики по неуважительной причине, её повторное прохождение осуществляется с разрешения проректора по учебной работе (по формам обучения). При наличии разрешения практика реализуется в свободное от учёбы время.

10.7 Студент, не прошедший промежуточную аттестацию по практике в установленные сроки, считается имеющим академическую задолженность.

10.8 К отчетным документам о прохождении практики относятся:

– отзыв о выполнении научно-исследовательской работы магистрантом, составленный руководителем практики с мест прохождения практики;

– дневник прохождения практики.

– отчёт о прохождении практики, оформленный в соответствии с установленными требованиями;

10.9 Требования к отчёту о научно-исследовательской работе.

10.9.1 Объем отчета о практике – не менее 20 – 30 страниц машинописного текста (без списка использованной литературы и приложений).

10.9.2 Отчет о практике должен содержать:

- титульный лист, оформленный в соответствии с приложением А;
- содержание;
- индивидуальное задание и календарный план прохождения практики (приложение Б);
- введение;
- основное содержание научно-исследовательской работы (с разделением на составные части – разделы, подразделы, пункты, подпункты);
- раздел по технике безопасности и охране труда (при необходимости);
- заключение (выводы);
- список использованных источников;
- приложения (при необходимости).

10.9.3 Содержание разделов отчёта о практике

– Введение должно содержать общие сведения о практике и краткую характеристику базы практики.

– Раздел "Основное содержание научно-исследовательской работы" является основной частью отчета и составляет примерно 90 % его объема. В разделе дается описание и анализ выполненной работы с количественными и качественными характеристиками ее элементов. Приводятся необходимые иллюстрации.

Примерное содержание раздела «Основное содержание научно-исследовательской работы» для отчета по лабораторной форме практики:

- методика проведения эксперимента;
- математическая (статистическая) обработка результатов исследования;
- оценка точности и достоверности данных;
- проверка адекватности модели;
- анализ полученных результатов;
- анализ научной новизны и практической значимости результатов;
- обоснование необходимости проведения дополнительных исследований;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (при необходимости).

– В разделе "Заключение (выводы)" студент должен кратко изложить состояние и перспективы развития изученных на практике объектов, процессов, систем. Для этого необходимо дать:

- анализ возможности внедрения результатов исследования, их использования для разработки новой или усовершенствованной технологии;

- сведения о возможности патентования и участия в научных конкурсах, инновационных проектах, грантах; апробации результатов исследования на конференциях, семинарах и т.п.;

- индивидуальные выводы о практической значимости проведенного исследования для написания магистерской диссертации.

– Список использованных источников может содержать отчетные материалы организации, результаты ранее проведенных исследований, нормативные документы, специальную литературу, учебники, статьи периодической печати, Интернет-ресурсы и т.п.

– Приложения могут содержать схемы, рисунки, графические зависимости, таблицы исходных данных, результаты наблюдений, эскизы основных аппаратов

10.9.4 Текст отчета оформляется в виде принтерных распечаток (через 1,5 интервала, шрифт Times New Roman, номер 14 pt) на сброшюрованных листах формата А4 (210x297 мм). Размеры полей: верхнее и нижнее – 2 см, левое – 3 см, правое – 1,5 см.

Отчёт должен быть оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105 к текстовым документам, а также в соответствии с СТО АлтГТУ 12 570-2013 «Общие требования к текстовым графическим и программным документам».

11 Учебно-методическое и информационное обеспечение научно-исследовательской работы

а) основная литература

1. Кузнецова, И.М. Общая химическая технология. Основные концепции проектирования ХТС [Электронный ресурс] : учебник / И.М. Кузнецова, Харлампиди Х. Э., В.Г. Иванов [и др.]. — Электрон. Дан. — СПб. : Лань, 2014. — 381 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45973.

2. Харлампиди, Х.Э. Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологических процессов [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 448 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=37357.

б) дополнительная литература

3. Основы проектирования химических производств: учеб. для вузов по направлениям "Хим. технология неорган. веществ и материалов" / В. И. Косинцев [и др.] ; под ред. А. И. Михайличенко.-М.: Академкнига, 2006. -333 с. – 6 экз.; 2005 – 29 экз.

4. Расчеты химико-технологических процессов: [учеб. пособие для высш. и сред. спец. образования, хим.-технол. специальностей вузов /А. Ф. Туболкин [и др.] ; под ред. И. П. Мухленова.-Киев: Интеграл, 2007. -243 с. – 30 экз.

5. Гумеров, А.М. Математическое моделирование химико-технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Элек-

трон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 176 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=41014.

5. Химическая технология неорганических веществ: в 2 кн. Книга 1 / Под ред. Т.Г. Ахметова. -М.: Высш. шк., 2002. – 688 с. – 1 экз.

6. Химическая технология неорганических веществ: в 2 кн. Книга 2 / Под ред. Т.Г. Ахметова. -М.: Высш. шк., 2002. – 534 с. – 1 экз.

7. Гончаров В.А. Методы оптимизации. – М.: Высш. образование, 2009. - 190с. – 2 экз.

8. Ильин, А.П. Производство азотной кислоты [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.П. Ильин, А.В. Кунин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 248 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=37358.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

- каталог образовательных Интернет-ресурсов. Режим доступа: <http://www.edu.ru>
- химический каталог: химические ресурсы Рунета. Режим доступа: <http://www.ximicat.com/>
- портал фундаментального химического образования России. Режим доступа: <http://www.chemnet.ru>
- сайт о химии для химиков. Режим доступа: <http://www.ximik.ru>
- химический сервер. Режим доступа: <http://www.Himhelp.ru>
- сайты. Режим доступа: <http://www.newchemistries.com>, Режим доступа: <http://www.sciam.ru>
- официальный сайт АлтГТУ. Режим доступа: <http://www.altstu.ru/>

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 технология», 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-исследовательских работ.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и основной образовательной программы (ООП) ВО по направлению 18.04.01 «Химическая технология». Для успешного выполнения задач и достижения целей научно-исследовательской работы студентам, выдаются методические указания, разработанные на кафедре «Химическая технология».

Автор


(подпись)

В.М. Винокуров, доцент, ХТ
(ИОФ, должность, кафедра)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

Химическая технология

(наименование кафедры)

«22» апреля 2016 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой


(подпись)

В.В.Коньшин
(ИОФ)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Совета
факультета / института

Биотехнологии пищевой и химической инженерии

(наименование факультета / институт)

«25» апреля 2016 г., протокол № 7

Председатель Совета (декана / директор)

Председатель Совета (директор)


(подпись)

А.А. Беушев
(ИОФ)

Согласовано:

Начальник отдела практик
и трудоустройства


(подпись)

И.Г.Гаран
(ИОФ)

«28» апреля 2016 г.

**Приложение Б (рекомендуемое)
Форма задания по практике**

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет
им. И.И. Ползунова»

Институт «Биотехнологии пищевой и химической инженерии»
Кафедра «Химическая технология»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой _____

(подпись, И.О.Ф.)

« _____ » _____ 20 _____ г.

ЗАДАНИЕ

по _____

наименование практики

студенту / студентам группы _____

И.О.Ф. студента/студентов

код и наименование направления (специальности)

База практики _____

наименование организации

Способ проведения практики _____

стационарная, выездная и другие

Срок практики с _____ 20__ г. по _____ 20__ г.

обобщенная формулировка задания

Календарный план практики

Наименование задач (мероприятий), составляющих задание	Дата выполнения задачи (мероприятия)	Подпись руководителя практики от организации
1	2	3

Руководитель практики от вуза _____

И.О.Ф., должность

подпись

Приложение В (обязательное)
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ
ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

В1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код контролируемой компетенции	Этап формирования компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОК-3 - готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	итоговой	письменный отчет; защита отчета; дифференцированный зачет	перечень вопросов для защиты отчета о практике
ОК-7 - способность на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом	итоговой	письменный отчет; защита отчета; дифференцированный зачет	перечень вопросов для защиты отчета о практике
ПК-2 - готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи	итоговой	письменный отчет; защита отчета; дифференцированный зачет	перечень вопросов для защиты отчета о практике
ПК-3 - способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты	итоговой	письменный отчет; защита отчета; дифференцированный зачет	перечень вопросов для защиты отчета о практике
ПК-18 - способность и готовностью к созданию но-	итоговой	письменный	перечень вопросов

вых экспериментальных установок для проведения лабораторных практикумов		отчет; защита отчета; дифференцированный зачет	для защиты отчета о практике
---	--	--	------------------------------

В2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Показатели оценивания компетенций представлены в разделе 6 «Планируемые результаты обучения при прохождении научно-исследовательской работы» программы практики с декомпозицией: знать, уметь, владеть.

При оценивании сформированности компетенций по практике используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
При защите отчета студент показал глубокие знания вопросов темы, свободно оперировал данными исследования и внес обоснованные предложения. Студент правильно и грамотно ответил на все поставленные вопросы. Практикант получил положительный отзыв от руководителя практики. Отчет в полном объеме соответствует заданию на практику.	75-100	<i>Отлично</i>
При ее защите отчета студент показал знания вопросов темы, оперировал данными исследования, внес обоснованные предложения. В отчете были допущены ошибки, которые носят несущественный характер. Практикант получил положительный отзыв от руководителя практики.	50-74	<i>Хорошо</i>
Отчет по практике имеет поверхностный анализ собранного материала, нечеткую последовательность изложения материала. Студент при защите отчета по практике не дал полных и аргументированных ответов на	25-49	<i>Удовлетворительно</i>

заданные вопросы. В отзыве руководителя практики имеются существенные замечания.		
Отчет по практике не имеет детализированного анализа собранного материала и не отвечает требованиям, изложенным в программе практики. Студент затрудняется ответить на поставленные вопросы или допускает в ответах принципиальные ошибки. В полученной характеристике от руководителя практики имеются существенные критические замечания.	<25	<i>Неудовлетворительно</i>

В3. Типовые контрольные задания (перечень теоретических вопросов для сдачи зачёта)

Теоретические вопросы для сдачи зачёта

1. Эмпирические методы исследования. Эксперимент.
2. Естественные и искусственные эксперименты.
3. Качественный и количественный эксперименты.
4. Статистические и нестатистические эксперименты.
5. Планирование и построение эксперимента.
6. Контроль эксперимента.
7. Интерпретация эксперимента.
8. Эмпирические методы исследования. Наблюдение.
9. Интeрсубъективность и объективность наблюдения.
10. Непосредственные и косвенные наблюдения.
11. Теоретические методы исследования. Объяснение.
12. Теоретические методы исследования. Анализ и синтез.
13. Теоретические методы исследования. Абстрагирование.
14. Теоретические методы исследования. Индукция и дедукция.
15. Выбор темы исследования.
16. Организация и планирование научного исследования.
17. Техника работы с научной литературой.
18. Способы, способствующие решению исследовательских задач
19. Подготовка аналитической задачи.
20. Пробы.
21. Гомогенизация пробы.
22. Сокращение пробы.
23. Транспортировка и хранение пробы.
24. Получение представительской пробы.
25. Погрешности в химическом анализе.
26. Детерминированные погрешности.
27. Недетерминированные погрешности.

28. Аналитический сигнал.
29. Получение аналитического сигнала.
30. Классификация методов аналитической химии по принципу получения аналитического сигнала.
31. Классификация инструментальных методов.
32. Измерение аналитического сигнала.
33. Зависимость аналитического сигнала от количественного состава пробы.
34. Приёмы определения неизвестной концентрации в инструментальных методах анализа.
35. Метод градуировочного графика.
36. Методов стандартов.
37. Метод добавок.
38. Инструментальное титрование.
39. Метрологические характеристики инструментальных методов анализа.
40. Электрохимические методы анализа.
41. Основные узлы приборов электрохимических методов анализа.
42. Кондуктометрический метод анализа.
43. Удельная электропроводность как аналитический сигнал.
44. Эквивалентная электропроводность и подвижность ионов.
45. Метод прямой кондуктометрии.
46. Кондуктометрическое титрование.
47. Кривые кондуктометрического титрования.
48. Потенциометрический метод анализа.
49. Способы проведения анализа в потенциометрии.
50. Электроды в потенциометрии. Назначение.
51. Электроды в потенциометрии. Принцип действия.
52. Ионоселективные электроды в потенциометрии.
53. Основные электрохимические характеристики ионоселективных электродов в потенциометрии.
54. Стекланный электрод в потенциометрии.
55. Выбор системы электродов для проведения анализа в потенциометрии.
56. Применение вольтамперметрии в аналитических целях.
57. Поляризация электрода в вольтамперметрии.
58. Сущность и особенность вольтамперметрии.
59. Электрохимическая ячейка в вольтамперметрии.
60. Качественный анализ в вольтамперметрии.
61. Количественный анализ в вольтамперметрии.
62. Явления, искажающие вид полярограмм.
63. Инверсионная вольтамперметрия.
64. Амперометрическое титрование в вольтамперметрии.
65. Спектроскопические методы анализа.

66. Явления, обусловленные корпускулярной природой света, лежащие в основе спектроскопических методов анализа.
67. Явления, обусловленные волновой природой света, лежащие в основе спектроскопических методов анализа.
68. Общие принципы аналитической оптической спектроскопии.
69. Спектры испускания и спектры поглощения.
70. Атомные эмиссионные спектры.
71. Получение и регистрация атомных эмиссионных спектров.
72. Эмиссионная фотометрия пламени.
73. Основные узлы приборов эмиссионной фотометрии пламени.
74. Пламя и его характеристики в фотометрии.
75. Зависимость интенсивности излучения от концентрации в фотометрии пламени.
76. Факторы, влияющие на аналитический сигнал в эмиссионной фотометрии пламени.
77. Приёмы нахождения неизвестной концентрации в эмиссионной фотометрии.
78. Молекулярные абсорбционные спектры.
79. Методы молекулярного абсорбционного анализа.
80. Общие сведения о спектрах поглощения.
81. Представление спектров поглощения.
82. Общие сведения о молекулярных спектрах.
83. Происхождение молекулярных спектров поглощения и их использование в аналитической химии.
84. Вид и характеристика полос поглощения.
85. Основной закон светопоглощения.
86. Закон аддитивности светопоглощения.
87. Классификация методов молекулярного абсорбционного анализа.
88. Аналитические возможности и метрологические характеристики фотометрических методов анализа.
89. Аналитические возможности и метрологические характеристики ИК-спектроскопии.
90. Основные этапы и выбор условий фотометрического определения.
91. Приёмы нахождения неизвестной концентрации в фотометрических методах анализа.
92. Фотометрическое и спектрофотометрическое титрование.
93. Основные узлы и принцип работы приборов абсорбционной спектроскопии.
94. Аналитические возможности и метрологические характеристики нефелометрии и турбидиметрии.
95. Взаимодействие света со взвешенными частицами.
96. Приёмы нахождения неизвестной концентрации в нефелометрии и турбидиметрии.
97. Приборы для нефелометрических и турбидиметрических измерений.

98. Аналитические возможности и метрологические характеристики рефрактометрического метода.
99. Факторы, влияющие на аналитический сигнал в рефрактометрии.
100. Приёмы нахождения неизвестной концентрации в рефрактометрии.
101. Приборы для рефрактометрических измерений.
102. Классификация методов разделения и концентрирования в аналитической химии.
103. Применение ионитов в аналитической химии.
104. Хроматографические методы анализа.
105. Классификация хроматографических методов анализа.
106. Газовая хроматография.
107. Принципиальная схема газового хроматографа и назначение основных узлов.
108. Условия проведения хроматографического анализа.
109. Термография.
110. Дифференциально-термический анализ.

В4. 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 12330-2016 Практика. Общие требования к организации, проведению и программе практики, СТО АлтГТУ 12560-2015 Текущий контроль успеваемости и промежуточной аттестации студентов и СМК ОПД-01-19-2015 Положение о модульно-рейтинговой системе квалиметрии учебной деятельности студентов, а также соответствующими разделами настоящей программы практики.