

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

" 25 " _____ 2017 г.

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

Программа научно-исследовательской работы
Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль)

Химическая технология неорганических веществ

Квалификация (степень) выпускника
бакалавр

форма обучения

очная

Программа научно-исследовательской работы

Направление подготовки

(прием с 2013 г.)

18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль)

Химическая технология неорганических веществ

Квалификация (степень) выпускника
бакалавр

форма обучения
Барнаул 2017

Содержание

	с.
1 Цели научно-исследовательской работы	3
2. Задачи научно-исследовательской работы	3
3. Место научно-исследовательской работы в структуре основной образовательной программы	3
4 Типы, способы и формы проведения научно-исследовательской работы	4
5 Место, время и продолжительность проведения научно-исследовательской работы	4
6 Планируемые результаты обучения при прохождении научно-исследовательской работы	5
7 Структура и содержание научно-исследовательской работы	6
8 Перечень информационных технологий, используемых при проведении научно-исследовательской работы	6
9 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов в научно-исследовательской работе	7
10 Формы промежуточной аттестации по итогам научно-исследовательской работы	8
11 Учебно-методическое и информационное обеспечение научно-исследовательской работы	9
12 Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской работы	10
Приложение А (рекомендуемое). Форма титульного листа отчета о практике	12
Приложение Б (рекомендуемое). Форма задания по практике	13
Приложение В (обязательное). Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по научно-исследовательской работе	14

1 Цели научно-исследовательской работы

Целью научно-исследовательской работы является систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний, формирование у бакалавров навыков ведения самостоятельной научной работы, исследования и экспериментирования.

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 бакалавров 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;
- приобретение навыков обоснования научной гипотезы;
- приобретение уверенности в формулировке выводов;
- приобретение навыков в объективной оценке научной и практической значимости результатов выполненного исследования;
- развитие и закрепление навыков самостоятельной работы
- приобретение опыта логичного изложения результатов исследования в письменной форме, публичной защиты результатов.

3 Место научно-исследовательской работы в структуре основной образовательной программы

Практика является составной частью учебных программ подготовки бакалавров. Практика – это вид учебной работы, основным содержанием которой является выполнение практических учебных, научно - исследовательских заданий на предприятиях, в организациях или учреждениях, соответствующих характеру будущей профессиональной деятельности обучающихся. Практика направлена на приобретение студентами умений и навыков по избранному ими направлению и профилю подготовки.

Научно-исследовательская работа проводится на четвертом курсе во втором семестре, продолжительность 2 недели (3 зет).

Научно-исследовательская работа базируется на дисциплинах базовой части учебного плана: «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа».

Прохождение данной практики необходимо как предшествующее при выполнении выпускной квалификационной работы.

4 Тип, способы и формы проведения научно-исследовательской работы

4.1 Тип: научно-исследовательская работа (НИР).

4.2 Способ проведения:
стационарная,
выездная.

4.3 Форма непрерывная – 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 и тематики исследовательской работы кафедры.

Структура и содержание научно-исследовательской работы определяется индивидуальным заданием.

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 В соответствии с учебным планом практика длится 2 недели (3 зет) и проводится во втором семестре четвертого курса.

Задание оформляется по форме приложения Б.

Рабочий график 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 из УП и этап ее формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОК-6, базовый	работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	- особенности соотношения понятий «человек-личность» - индивидуальность; - сильные и слабые стороны своей личности; - методы психологических исследований личности.	- применять социально - психологические знания для решения задач общественного и личного развития; - использовать психологические и педагогические знания по отношению к конкретной ситуации и конкретному человеку;	- навыками межличностного общения; - быть готовым к сотрудничеству с коллегами, работе в коллективе
ОПК-1, итоговый	способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	применять законы химии и физики, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	разрабатывать проектную техническую документацию, оформлять законченные научно-исследовательские и проектно-конструкторские работы на основе законов естественнонаучных дисциплин
ОПК-3, итоговый	использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире.	участвовать в проведении научных исследований	методами определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий
ОПК-6, итоговый	владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	основные методы защиты производственного персонала и населения от последствий возможных аварий, катастроф, стихийных бедствий и производственные факторы, вредно и опасно воз-	выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности;	навыками профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды; методами выбора средств защиты от последствий воз-

		действующие на окружающую среду и производственный персонал.		возможных аварий, катастроф, стихийных бедствий.
--	--	--------------------------------------------------------------	--	--------------------------------------------------

7 Структура и содержание научно-исследовательской работы

Общая трудоемкость научно-исследовательской работы составляет 3 зачетных единиц, 2 недели, 108 часов.

Таблица 2 Структура и содержание практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы на практике, включая СРС и их трудоемкость в часах	Формы текущего контроля
1	2	3	4
1.	Подготовительный этап (выдача заданий на практику, оформление документов)	Инструктаж по технике безопасности, 4 часа	<i>Запись в журнале</i>
2.	Этап получения профессиональных умений и навыков	Проведение научно-исследовательской работы <i>Обзорные лекции читаемые ведущими специалистами, сбор фактического и литературного материала, проведение экспериментальной работы, обработка и систематизация,</i> 102 часа	<i>Выполнение практического задания</i>
3	Защита отчета по практике	Защита практики, 2 часа	<i>Зачет (устный)</i>

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 студенты проходят практику, 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 бакалавром совместно с руководителем, и оформляется по форме приложения Б.

Рабочий график практики составляется согласно таблицы 2.

10 Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)

10.1 Форма промежуточной аттестации студента по результатам практики – зачет с оценкой.

Оценка по практике, как правило, выставляется на основе результатов защиты студентами отчетов 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:

– 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 10 – 20 страниц машинописного текста (без списка использованной литературы и приложений).

10.9.2 Отчет о практике должен содержать:

- титульный лист, оформляется в соответствии с приложением А;
- содержание;
- индивидуальное задание, оформляется в соответствии с приложением Б;
- введение;
- основное содержание научно-исследовательской работы (с разделением на составные части – разделы, подразделы, пункты, подпункты);
- заключение;
- источники информации;
- приложения (при необходимости).

10.9.3 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

- основное содержание научно-исследовательской работы (с разделением на составные части – разделы, подразделы, пункты, подпункты);

- заключение;
- источники информации;
- приложения (при необходимости).

10.9.3 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.

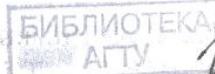
Отчёт должен быть оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105 к текстовым документам, а также в соответствии с СТО АлтГТУ 12 570-2013 «Общие требования к текстовым графическим и программным документам».

Форма отчетности по итогам практики - составление и защита отчета.

11 Учебно-методическое и информационное обеспечение научно-исследовательской работы

а) основная литература

1. 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.



Handwritten signature

б) дополнительная литература

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

3. 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.

4. 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.

5. 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.



Handwritten signature

- 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.Nimhelp.ru>
 - сайты. Режим доступа: <http://www.newchemistries.com>, Режим доступа: <http://www.sciam.ru>
 - официальный сайт АлтГТУ. Режим доступа: <http://www.altstu.ru/>

12 Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской работы

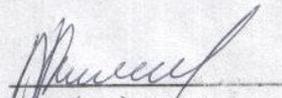
Материально-техническими базами проведения научно-исследовательской работы являются:

- 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 (ОПОП) 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)

«28» декабря 2017 г., протокол № 4

Заведующий кафедрой


(подпись)

В.В. Коньшин
(ИОФ)

Автор

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Совета
факультета / института

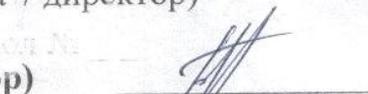
Биотехнологии пищевой и химической инженерии
(наименование факультета / институт)

«24» января 2017 г., протокол № 5

Председатель Совета (декана / директор)

«24» января 2017 г., протокол № 5
Председатель Совета (директор)

Заведующий кафедрой


(подпись)

А.А. Беушев
(ИОФ)

Согласовано:

Начальник отдела практик
и трудоустройства


(подпись)

И.Ф. Таран
(ИОФ)

«28» февраля 2017 г.

Председатель Совета

Приложение Б (рекомендуемое)
Форма задания по практике

ФГОБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет
им. И.И. Ползунова»

Кафедра «Химическая технология»

Индивидуальное задание

на _____

(вид, тип и содержания характера практики по УП)

студенту _____ курса _____ группы _____

И.О.Ф. студента/студентов

Профильная организация _____

(наименование)

Сроки практики _____

(по приказу АлтГТУ)

Тема _____

Рабочий график (план) проведения практики:

№ п/п	Содержание раздела (этапа) Практики	Срок выполнения	Планируемые результаты практики

Руководитель практики от университета

(подпись)

(И.О.Ф., должность)

Руководитель практики от
профильной организации

(подпись)

(И.О.Ф., должность)

Задание принял к исполнению

(подпись)

(И.О.Ф)

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 – 6 работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Базовый	зачет с оценкой	Комплект контролирующих материалов для зачета; контрольные вопросы
ОПК – 1 способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Итоговый	зачет с оценкой	Комплект контролирующих материалов для зачета; контрольные вопросы
ОПК – 3 использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	Итоговый	зачет с оценкой	Комплект контролирующих материалов для зачета; контрольные вопросы
ОПК – 6 владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Итоговый	зачет с оценкой	Комплект контролирующих материалов для зачета; контрольные вопросы

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 заданные вопросы. В отзыве руководителя практики имеются существенные замечания.	25-49	<i>Удовлетворительно</i>
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 - рекомендуемые)

Контролируемые компетенции ОК – 6, ОПК – 1, ОПК – 3, ОПК – 6.

1. Эмпирические методы исследования. Эксперимент. ОПК – 1
2. Естественные и искусственные эксперименты. ОПК – 1
3. Качественный и количественный эксперименты. ОПК – 1
4. Статистические и нестатистические эксперименты. ОПК – 1
5. Планирование и построение эксперимента. ОПК – 1
6. Контроль эксперимента. ОПК – 1
7. Интерпретация эксперимента. ОПК – 1
8. Эмпирические методы исследования. Наблюдение. ОПК – 1
9. Интерсубъективность и объективность наблюдения. ОПК – 1
10. Непосредственные и косвенные наблюдения. ОПК – 1
11. Теоретические методы исследования. Объяснение. ОПК – 1

12. Теоретические методы исследования. Анализ и синтез. ОПК – 1
13. Теоретические методы исследования. Абстрагирование. ОПК – 1
14. Теоретические методы исследования. Индукция и дедукция. ОПК – 1
15. Выбор темы исследования. ОК – 6
16. Организация и планирование научного исследования. ОПК – 1
17. Техника работы с научной литературой. ОПК – 1
18. Способы, способствующие решению исследовательских задач. ОПК – 1
19. Подготовка аналитической задачи. ОПК – 1
20. Пробы. ОПК – 1
21. Гомогенизация пробы. ОПК – 1
22. Сокращение пробы. ОПК – 1
23. Транспортировка и хранение пробы. ОПК – 1
24. Получение представительской пробы. ОПК – 1
25. Погрешности в химическом анализе. ОПК – 1
26. Детерминированные погрешности. ОПК – 1
27. Недетерминированные погрешности. ОПК – 3
28. Аналитический сигнал. ОПК – 3
29. Получение аналитического сигнала. ОПК – 3
30. Классификация методов аналитической химии по принципу получения аналитического сигнала. ОПК – 3
31. Классификация инструментальных методов. ОПК – 3
32. Измерение аналитического сигнала. ОПК – 3
33. Зависимость аналитического сигнала от количественного состава пробы. ОК – 6
34. Приёмы определения неизвестной концентрации в инструментальных методах анализа. ОПК – 3
35. Метод градуировочного графика. ОПК – 3
36. Методов стандартов. ОПК – 3
37. Метод добавок. ОПК – 3
38. Инструментальное титрование. ОПК – 3
39. Метрологические характеристики инструментальных методов анализа. ОПК – 3
40. Электрохимические методы анализа. ОПК – 3
41. Основные узлы приборов электрохимических методов анализа. ОПК – 3
42. Кондуктометрический метод анализа. ОПК – 3
43. Удельная электропроводность как аналитический сигнал. ОПК – 3
44. Эквивалентная электропроводность и подвижность ионов. ОПК – 3
45. Метод прямой кондуктометрии. ОПК – 3
46. Кондуктометрическое титрование. ОПК – 3
47. Кривые кондуктометрического титрования. ОПК – 3
48. Потенциометрический метод анализа. ОПК – 3

49. Способы проведения анализа в потенциометрии. ОПК – 3
50. Электроды в потенциометрии. Назначение. ОПК – 3
51. Электроды в потенциометрии. Принцип действия. ОПК – 3
52. Ионоселективные электроды в потенциометрии. ОПК – 3
53. Основные электрохимические характеристики ионоселективных электродов в потенциометрии. ОПК – 3
54. Стеклоанный электрод в потенциометрии. ОПК – 3
55. Выбор системы электродов для проведения анализа в потенциометрии. ОПК – 3
56. Применение вольтамперметрии в аналитических целях. ОПК – 3
57. Поляризация электрода в вольтамперметрии. ОПК – 3
58. Сущность и особенность вольтамперметрии. ОПК – 3
59. Электрохимическая ячейка в вольтамперметрии. ОПК – 3
60. Качественный анализ в вольтамперметрии. ОПК – 3
61. Количественный анализ в вольтамперметрии. ОПК – 3
62. Явления, искажающие вид полярограмм. ОПК – 3
63. Инверсионная вольтамперметрия. ОПК – 3
64. Амперометрическое титрование в вольтамперметрии. ОПК – 3
65. Спектроскопические методы анализа. ОПК – 3
66. Явления, обусловленные корпускулярной природой света, лежащие в основе спектроскопических методов анализа. ОПК – 3
67. Явления, обусловленные волновой природой света, лежащие в основе спектроскопических методов анализа. ОПК – 3
68. Общие принципы аналитической оптической спектроскопии. ОПК – 6
69. Спектры испускания и спектры поглощения. ОПК – 6
70. Атомные эмиссионные спектры. ОПК – 6
71. Получение и регистрация атомных эмиссионных спектров. ОПК – 6
72. Эмиссионная фотометрия пламени. ОПК – 6
73. Основные узлы приборов эмиссионной фотометрии пламени. ОПК – 6
74. Пламя и его характеристики в фотометрии. ОПК – 6
75. Зависимость интенсивности излучения от концентрации в фотометрии пламени. ОПК – 6
76. Факторы, влияющие на аналитический сигнал в эмиссионной фотометрии пламени. ОПК – 6
77. Приёмы нахождения неизвестной концентрации в эмиссионной фотометрии. ОПК – 6
78. Молекулярные абсорбционные спектры. ОПК – 6
79. Методы молекулярного абсорбционного анализа. ОПК – 6
80. Общие сведения о спектрах поглощения. ОПК – 6
81. Представление спектров поглощения. ОПК – 6
82. Общие сведения о молекулярных спектрах. ОПК – 6

83. Происхождение молекулярных спектров поглощения и их использование в аналитической химии. ОПК – 6
84. Вид и характеристика полос поглощения. ОПК – 6
85. Основной закон светопоглощения. ОПК – 6
86. Закон аддитивности светопоглощения. ОПК – 6
87. Классификация методов молекулярного абсорбционного анализа.
ОПК – 6
88. Аналитические возможности и метрологические характеристики фотометрических методов анализа. ОПК – 6
89. Аналитические возможности и метрологические характеристики ИК-спектроскопии. ОПК – 6
90. Основные этапы и выбор условий фотометрического определения.
ОПК – 1
91. Приёмы нахождения неизвестной концентрации в фотометрических методах анализа. ОК – 6
92. Фотометрическое и спектрофотометрическое титрование. ОПК – 1
93. Основные узлы и принцип работы приборов абсорбционной спектроскопии. ОПК – 1
94. Аналитические возможности и метрологические характеристики нефелометрии и турбидиметрии. ОПК – 1
95. Взаимодействие света со взвешенными частицами. ОПК – 1
96. Приёмы нахождения неизвестной концентрации в нефелометрии и турбидиметрии. ОПК – 1
97. Приборы для нефелометрических и турбидиметрических измерений.
ОПК – 1
98. Аналитические возможности и метрологические характеристики рефрактометрического метода. ОК – 6
99. Факторы, влияющие на аналитический сигнал в рефрактометрии.
ОПК – 1
100. Приёмы нахождения неизвестной концентрации в рефрактометрии.
ОПК – 1
101. Приборы для рефрактометрических измерений. ОПК – 1
102. Классификация методов разделения и концентрирования в аналитической химии. ОПК – 1
103. Применение ионитов в аналитической химии. ОПК – 1
104. Хроматографические методы анализа. ОПК – 1
105. Классификация хроматографических методов анализа. ОПК – 1
106. Газовая хроматография. ОПК – 1
107. Принципиальная схема газового хроматографа и назначение основных узлов. ОПК – 1
108. Условия проведения хроматографического анализа. ОПК – 1
109. Термография. ОПК – 1

110. Дифференциально-термический анализ. ОПК – 1

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.