

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 26.05.2026 14:10:39

Уникальный программный ключ:

5258223550ea9fbeb23726a1609b644b33d8986ab6255891f241f1c1b13121a1b

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.Я. ГОРИНА»**

Рассмотрено и одобрено  
на заседании Ученого совета ИПКА  
ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ  
«12» февраля 2026 г.  
протокол № 2

Утверждаю:  
Директор ИПКА  
ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ  
А.В. Косов  
«12» февраля 2026г.

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ –  
ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ**

**«13321-ЛАБОРАНТ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»**

Квалификация «лаборант химического анализа 3-го разряда»

**Объем в часах: 160 час**

**Форма обучения:** очная. с применением дистанционных образовательных технологий

Майский 2026

## Содержание

|      |                                                                                                |    |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.   | ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....                                                                           | 3  |
| 1.1. | Программа профессионального обучения.....                                                      | 3  |
| 1.2. | Нормативные документы.....                                                                     | 3  |
| 1.3. | Цель и задачи реализации программы.....                                                        | 4  |
| 1.4. | Форма, сроки обучения, объем часов, режим обучения.....                                        | 4  |
| 1.5. | Категория обучающихся.....                                                                     | 4  |
| 1.6. | Особенности освоения программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья..... | 4  |
| 2.   | ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ.....                          | 5  |
| 2.1. | Формируемые компетенции.....                                                                   | 5  |
| 2.2. | Планируемые результаты освоения программы.....                                                 | 5  |
| 2.3. | Область профессиональной деятельности.....                                                     | 12 |
| 2.4. | Объекты профессиональной деятельности.....                                                     | 12 |
| 3.   | СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....                                                                      | 13 |
| 3.1. | Учебно-тематический план программы.....                                                        | 13 |
| 3.2. | Календарный учебный график.....                                                                | 13 |
| 4.   | СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ.....                                                              | 14 |
| 4.1. | Теоретическое обучение.....                                                                    | 14 |
| 4.2. | Практическая работа.....                                                                       | 19 |
| 5.   | ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА.....                                                                        | 24 |
| 5.1. | Перечень вопросов к экзамену .....                                                             | 24 |
| 5.2. | Тесты (вопросы).....                                                                           | 25 |
| 5.4  | Итоговая аттестация .....                                                                      | 28 |
| 6.   | УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ.....                                                 | 28 |
| 6.1. | Условия реализации программы.....                                                              | 28 |
| 6.2. | Кадровое обеспечение .....                                                                     | 28 |
| 6.3  | Материально-техническое обеспечение .....                                                      | 28 |
| 6.4. | Информационное обеспечение программы.....                                                      | 30 |
| 6.5  | Глоссарий.....                                                                                 | 30 |
|      | Приложения.....                                                                                | 34 |

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **1.1. Программа профессионального обучения**

Программа предназначена для профессионального обучения слушателей по профессии «13321 Лаборант химического анализа».

Программа регламентирует цель, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии организации учебного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данной профессии и включает в себя следующие документы:

- учебный план;
- календарный учебный график;
- содержание теоретического и практического обучения;
- методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии и качество подготовки слушателей.

Программа ежегодно обновляется в части содержания теоретического и практического обучения, а также методических материалов с учетом запросов работодателей, особенностей развития региона, науки, экономики, технологий и социальной сферы.

### **1.2. Нормативные документы**

Образовательная программа профессионального обучения – программа профессиональной подготовки по профессии рабочего (профессиональное обучение) 13321 «Лаборант химического анализа» разработана в соответствии с:

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (последняя редакция);
- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 14 июля 2023 года № 534 «Об утверждении перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение»;
- Приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 26.08.2020 № 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»;
- Методических рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учётом соответствующих профессиональных стандартов, утверждённые Министерством образования и науки Российской Федерации от 22 января 2015 года № ДЛ-1/05вн.;
- Профессиональный стандарт «Специалист по безопасности, прослеживаемости и качеству пищевой продукции на всех этапах ее производства», утвержден приказом Минтруда России от 02.09.2020 №556н;
- Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих;
- Уставом ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ;
- Локальными нормативными актами Университета, принятыми в установленном порядке, регламентирующими соответствующие образовательные отношения.

### **1.3. Цель и задачи реализации программы**

Цель реализации основной образовательной программы профессионального обучения – профессиональная и личностная подготовка обучающихся к будущей практической деятельности по профессии «Лаборант химического анализа».

В процессе реализации программы решаются задачи:

- обучающие задачи - формирование у обучающихся совокупности знаний, умений и навыков, необходимых для осуществления трудовых действий и трудовых функций по профессии «Лаборант химического анализа»;
- развивающие задачи - развитие у обучающихся мотивируемой потребности в получении востребованной профессии, в организации самозанятости на рынке труда по профессии «Лаборант химического анализа».

#### **1.4. Форма, сроки обучения, объем часов, режим обучения**

Срок реализации программы – 1,5 мес.

Трудоемкость программы - 160 часов, из них:

- лекционных - 40 час.;
- практических - 34 час.;
- самостоятельная работа - 82 час.;
- квалификационный экзамен - 4 час.

Форма обучения: очная, с применением дистанционных образовательных технологий.

Режим занятий: 4-6 академических часов в день (5 учебных дней в неделю).

Продолжительность академического часа - 45 минут с 5 минутным перерывом.

Форма организации: групповая работа.

Язык обучения: русский.

#### **1.5. Категория обучающихся**

К освоению основной образовательной программы профессионального обучения по программам профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих допускаются лица различного возраста, в том числе не имеющие основного общего или среднего общего образования, включая лиц с ограниченными возможностями здоровья.

#### **1.6. Особенности освоения программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

В случае обучения в университете инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности психофизического развития, индивидуальные возможности и состояние здоровья таких обучающихся.

Образование обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий). На аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и (или) тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению университетом обеспечивается выпуск и использование на учебных занятиях альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы) а также обеспечивает обучающихся надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме.

При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата материально-технические условия университета обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, а также пребывания в них (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов; наличие специальных кресел и других приспособлений). На аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации лицам с ограниченными возможностями здоровья, имеющим нарушения опорно-двигательного аппарата могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитав задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

## **2. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

### **2.1. Формируемые компетенции**

В результате реализации программы у обучающихся должны быть сформированы компетенции:

- Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество;
- Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность;
- Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития;
- Проводить организационно-технические мероприятия для обеспечения лабораторного контроля показателей безопасности и качества пищевой продукции;
- Проводить лабораторные исследования безопасности и качества пищевой продукции.

### **2.2. Планируемые результаты освоения программы**

Виды профессиональной деятельности и трудовые функции:

| Вид профессиональной деятельности                                                                                           | Обобщенная трудовая функция                                                                                                     | Уровень квалификации | Основание                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Обеспечение безопасности, прослеживаемости и качества пищевой продукции на всех этапах ее производства и обращения на рынке | Лабораторный контроль показателей безопасности и качества пищевой продукции на всех этапах ее производства и обращения на рынке | 4                    | Профессиональный стандарт «Специалист по безопасности, прослеживаемости и качеству пищевой продукции на всех этапах ее производства», утверждён приказом Минтруда России от 02.09.2020 №556н |

Планируемые результаты обучения:

| Трудовая функция           | Трудовые действия                                           | Умения                                                              | Знания                                                               |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Проведение организационно- | Подготовка рабочего места, средств измерения, приборов, ла- | Пользоваться основным и вспомогательным лабораторным оборудованием, | Требования к рабочему месту в лаборатории по проведению исследований |

|                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>технических мероприятий для обеспечения лабораторного контроля показателей безопасности и качества пищевой продукции</p> | <p>бораторного оборудования, химической посуды и инструментов, необходимых для исследования состава сырья, полуфабрикатов и пищевой продукции</p> <p>Подготовка расходных материалов, в том числе жидких, твердых, газообразных проб, растворов заданной концентрации, реактивов и питательных сред, для проведения контроля параметров сырья, полуфабрикатов и пищевой продукции</p> <p>Осуществление безопасного хранения, применения и транспортировки реактивов, материалов, ядовитых и опасных веществ</p> <p>Проверка сроков действия применяемых аттестатов или сертификатов, свидетельств о поверке контрольно-измерительных приборов для обеспечения лабораторного контроля показателей безопасности и качества пищевой продукции</p> | <p>химической посудой при проведении лабораторного исследования состава сырья, полуфабрикатов и пищевой продукции</p> <p>Осуществлять мытье, сушку и стерилизацию химической посуды для проведения лабораторного исследования состава сырья, полуфабрикатов и пищевой продукции</p> <p>Готовить реактивы и растворы заданной концентрации, питательные среды заданного состава в соответствии с задачами исследования состава сырья, полуфабрикатов и пищевой продукции</p> <p>Отбирать средства измерения, приборы, лабораторное оборудование, химическую посуду и инструменты, необходимые для исследования состава сырья, полуфабрикатов и пищевой продукции, в соответствии с используемыми методами исследований</p> <p>Отбирать пробы сырья, полуфабрикатов, готовой продукции на разных этапах производства пищевых продуктов в соответствии со стандартными методами пробоотбора</p> <p>Настраивать лабораторное оборудование и производить калибровку мерной посуды для проведения анализа сырья и пищевой продукции в соответствии с инструкциями по эксплуатации оборудования</p> <p>Рассчитывать количество реактивов и расходных материалов, необходимых для бесперебойной работы лаборатории, с учетом объема выполняемых исследований</p> <p>Проверять сроки действия</p> | <p>качества сырья, полуфабрикатов и пищевой продукции</p> <p>Правила подготовки к работе основного и вспомогательного лабораторного оборудования для выполнения лабораторного исследования состава сырья, полуфабрикатов и пищевой продукции</p> <p>Правила работы с химической посудой, реактивами, материалами и лабораторным оборудованием при выполнении анализов лабораторного исследования состава сырья, полуфабрикатов и пищевой продукции в соответствии с требованиями технологической документации</p> <p>Правила хранения химических реактивов, проб в соответствии со стандартами</p> <p>Способы мытья и дезинфекции химической посуды для проведения различных видов анализа сырья, полуфабрикатов, готовой продукции на разных этапах производства пищевых продуктов</p> <p>Способы приготовления растворов и методы их расчетов в соответствии с используемыми методами исследований</p> <p>Способы определения концентрации растворов при выполнении лабораторного исследования состава сырья, полуфабрикатов и пищевой продукции</p> <p>Правила подготовки проб для проведения лабораторных исследований состава сырья, полуфабрикатов и пищевой продукции по точкам контроля</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>применяемых стандарт-титров, химических реактивов и растворов</p> <p>Проверять сроки действия применяемых аттестатов или сертификатов контрольно-измерительных приборов</p> <p>Подготавливать пробы, материалы, комплектующие изделия и испытательное оборудование для проведения лабораторного исследования состава сырья, полуфабрикатов и пищевой продукции</p> <p>Анализировать рабочее задание на подготовку растворов, материалов, комплектующих изделий для проведения лабораторного исследования состава сырья, полуфабрикатов и пищевой продукции в соответствии с требованиями технологической документации</p> <p>Пользоваться специальным программным обеспечением при выполнении анализов лабораторного исследования состава сырья, полуфабрикатов и пищевой продукции в соответствии с требованиями технологической документации</p> <p>Пользоваться профессиональными компьютерами и специализированным программным обеспечением при обработке данных контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования</p> <p>Применять в процессе лабораторных исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и пищевой продукции спецодежду и средства индивидуальной защиты</p> <p>Вести и составлять доку-</p> | <p>на разных этапах производства пищевых продуктов в соответствии со стандартными методами пробоотбора</p> <p>Методы проведения испытаний образцов сырья, полуфабрикатов, вспомогательных материалов и готовой продукции на разных этапах производства пищевых продуктов</p> <p>Нормативно-техническая документация по проведению лабораторных исследований различных видов сырья, полуфабрикатов, готовой продукции на разных этапах производства пищевых продуктов</p> <p>Качественные характеристики сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в соответствии с требованиями нормативно-технической документации</p> <p>Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для автоматизированной обработки информации</p> <p>Методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации с использованием базовых системных программных продуктов и пакетов прикладных программ</p> <p>Требования охраны труда, санитарной, пожарной и экологической безопасности при работе в химической и микробиологической лаборатории</p> |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ментацию по подготовке лабораторного оборудования и расходных материалов, в том числе в электронном виде                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Проведение лабораторных исследований безопасности и качества пищевой продукции | <p>Отбор проб по технологическому циклу в пищевой организации для проведения лабораторных исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции</p> <p>Проведение микробиологического и химико-бактериологического анализа состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции</p> <p>Проведение спектральных и полярографических анализов состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции</p> <p>Проведение химических и физико-химических анализов состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции</p> | <p>Осуществлять отбор, прием, маркировку, учет проб по технологическому циклу в пищевой организации для проведения лабораторных исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции</p> <p>Готовить индикаторные среды для проведения лабораторных исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции</p> <p>Проводить лабораторные исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции</p> <p>Подбирать и применять лабораторное оборудование для проведения разных видов лабораторных исследований сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции</p> <p>Рассчитывать погрешности результатов измерений при проведении лабораторных исследований сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции</p> <p>Представлять данные проведенных лабораторных исследований сырья, полуфабрикатов и готовой про-</p> | <p>Нормативные правовые акты, регламентирующие вопросы безопасности и качества пищевой продукции</p> <p>Нормативные правовые акты, регламентирующие методы лабораторного исследования качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции</p> <p>Основы микробиологии, санитарии и гигиены в пищевом производстве</p> <p>Формы учетных документов, порядок и сроки составления отчетности при проведении лабораторных исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции</p> <p>Документооборот при проведении лабораторных исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции, в том числе в электронном виде</p> <p>Способы приготовления калибровочных растворов при проведении лабораторных исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции</p> <p>Назначение и классифи-</p> |



|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Проведение органолептических исследований состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции</p> <p>Проведение расчетов, оценки и регистрации по регистрационным формам результатов исследований состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции</p> <p>Документирование результатов лабораторных исследований состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции путем составления учетно-отчетной документации, оформления лабораторных журналов и протоколов</p> | <p>дукции</p> <p>Обрабатывать результаты лабораторных исследований сырья, полуфабрикатов и готовой продукции согласно методическим указаниям и специфичности специализированного оборудования</p> <p>Пользоваться профессиональными компьютерами и специализированным программным обеспечением при обработке данных контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования</p> <p>Определять значения концентрации водородных ионов в растворах, стерильности, активности по йодометрии</p> <p>Подготавливать посевной материал для лабораторных исследований сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции</p> <p>Культивировать микроорганизмы для лабораторных исследований сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции</p> <p>Утилизировать микробиологические отходы лабораторных исследований сырья, полуфабрикатов и готовой продукции</p> <p>Руководствоваться методами микробиологического или химико-бактериологического анализа при лабораторных исследованиях сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции</p> <p>Настраивать работу оборуду-</p> | <p>кация химической посуды, требования к химической посуде, средства и способы мытья химической посуды, используемой при проведении лабораторных исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции</p> <p>Виды, назначение и устройство лабораторного оборудования для проведения исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции</p> <p>Правила сборки, подготовки к работе лабораторных установок для проведения исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции</p> <p>Свойства реактивов, требования, предъявляемые к реактивам, правила обращения с реактивами и их хранения, методики приготовления растворов различных концентраций для проведения исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции</p> <p>Назначение, виды, способы и техника выполнения пробоотбора для проведения исследований качества и безопасности сы-</p> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>дования для проведения спектральных и полярографических анализов в соответствии со стандартными и нестандартными методиками в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции</p> <p>Производить оценки и контроль выполнения спектральных и полярографических анализов сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции</p> <p>Готовить образцы к проведению спектральных и полярографических анализов сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции</p> <p>Снимать показания с приборов, используемых при проведении спектральных и полярографических анализов сырья, полуфабрикатов и готовой продукции</p> <p>Применять специальное программное обеспечение для ведения спектральных и полярографических анализов сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции</p> <p>Производить регистрацию и расчеты анализов сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции</p> <p>Производить оценку и контроль выполнения химических и физико-химических анализов сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке</p> | <p>рья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции</p> <p>Требования, предъявляемые к качеству проб, учету, хранению проб и оформлению документации</p> <p>Методы определения значения концентрации водородных ионов в растворах, стерильности, активности по йодометрии</p> <p>Способы установки ориентировочных титров</p> <p>Требования, предъявляемые к рабочим растворам</p> <p>Классификация реактивов по чистоте, свойства применяемых реактивов и требования, предъявляемые к ним</p> <p>Технологический процесс приготовления питательных сред</p> <p>Классификация и характеристики полярографических, спектральных и пробирных методов анализа</p> <p>Методика проведения полярографических и спектральных анализов для исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции; диапазоны спектров и виды излучений</p> <p>Технология проведения качественного и количественного анализа веществ химическими и физико-химическими методами</p> <p>Основные лабораторные операции и показатели качества исследуемых сырья, полуфабрикатов и го-</p> |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>пищевой продукции</p> <p>Осуществлять подготовительные работы для проведения химического и физико-химического анализа сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции</p> <p>Осуществлять химический и физико-химический анализ сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции</p> <p>Использовать микроскопические методы исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции</p> <p>Производить сравнительный анализ качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в соответствии со стандартными образцами состава</p> <p>Производить статистическую оценку основных метрологических характеристик и получаемых результатов анализа сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции</p> <p>Использовать информационные и телекоммуникационные технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально-ориентированных информационных системах производства готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции</p> | <p>готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции</p> <p>Порядок проведения лабораторных анализов сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции</p> <p>Методы расчета результатов лабораторного анализа сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции</p> <p>Правила оформления лабораторных журналов и протоколов анализа сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции</p> <p>Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для автоматизированной обработки информации</p> <p>Методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации с использованием базовых системных программных продуктов и пакетов прикладных программ</p> <p>Требования охраны труда, санитарной, пожарной и экологической безопасности при работе в химической и микробиологической лаборатории</p> |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | <p>Применять в процессе лабораторных исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции спецодежду и средства индивидуальной защиты</p> <p>Вести и составлять документацию в процессе и по результатам исследований сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции</p> <p>Заполнять лабораторные журналы и протоколы лабораторных исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства и обращения на рынке пищевой продукции</p> |  |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

### 2.3. Область профессиональной деятельности

Область профессиональной деятельности выпускника по профессии «Лаборант химического анализа» - анализ состава и свойств материалов с использованием химических и физико-химических методов анализа.

### 2.4. Объекты профессиональной деятельности

Объектами профессиональной деятельности выпускников являются:

- природные и промышленные материалы;
- лабораторное оборудование;
- посуда и реактивы;
- нормативная и техническая документация.

### 3.1. Учебно-тематический план программы

| №<br>п/п | Наименования модуля, раздела, темы             | Всего часов | Аудиторная работа, час. |           |       | С применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ), час. |    |           | Электронное обучение (ЭО), час. |    |       | Самостоятельная работа, час. | Стажировка, час. | Форма контроля |          |    |
|----------|------------------------------------------------|-------------|-------------------------|-----------|-------|--------------------------------------------------------------------|----|-----------|---------------------------------|----|-------|------------------------------|------------------|----------------|----------|----|
|          |                                                |             |                         |           |       |                                                                    |    |           | Лк                              | ПЗ | Всего |                              |                  | З              | Э        | МЭ |
|          |                                                |             | Лк                      | ПЗ        | Всего | Лк                                                                 | ПЗ | Всего     |                                 |    |       |                              |                  |                |          |    |
| 1.       | Общая химическая технология                    | 10          |                         |           |       | 4                                                                  |    | 4         |                                 |    |       | 6                            |                  |                |          |    |
| 2        | Охрана труда при проведении лабораторных работ | 24          |                         | 6         |       | 6                                                                  |    | 6         |                                 |    |       | 12                           |                  |                |          |    |
| 3        | Техника и технология лабораторных работ        | 40          |                         | 10        |       | 10                                                                 |    | 10        |                                 |    |       | 22                           |                  |                |          |    |
| 4        | Аналитическая химия                            | 76          |                         | 18        |       | 20                                                                 |    | 20        |                                 |    |       | 42                           |                  |                |          |    |
|          | Итоговая аттестация                            | 4           |                         |           |       |                                                                    |    |           |                                 |    |       |                              |                  |                | 4        |    |
|          | <b>Всего</b>                                   | <b>160</b>  |                         | <b>34</b> |       | <b>40</b>                                                          |    | <b>40</b> |                                 |    |       | <b>82</b>                    |                  |                | <b>4</b> |    |

### 3.2. Календарный учебный график

Срок освоения программы составляет 8 недель. График проведения занятий в соответствии с расписанием

[illegible]

## 4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

### 4.1. Теоретическое обучение

| № темы | Наименование темы                              | Содержание темы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Объем часов |
|--------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1.     | Общая химическая технология                    | <p>Химическая технология и ее задачи. Понятие о технологическом процессе, технологических установках, параметрах. Стадии химико-технологического процесса. Сырье и энергия химической промышленности. Характеристика сырья, классификация. Комплексное использование сырья. Вода и воздух в химической промышленности. Водоподготовка. Виды и источники энергии. Основные закономерности химической технологии. Использование закона сохранения массы и энергии в технологии. Ознакомление с типами химических реакций в технологии. Скорость в технологических процессах. Способы увеличения скорости процесса. Применение принципа Ле-Шателье в химической технологии. Практическая работа. Определение оптимальных параметров процесса с целью увеличения выхода продукта и скорости продукта. Типы технологических процессов и схем. Гомогенные процессы, их характеристики, аппараты для проведения гомогенных процессов, гетерогенные процессы, их характеристики, аппараты для их проведения. Высокотемпературные процессы, реакторы. Каталитические процессы, сущность и виды катализа. Типы технологических процессов и схем, периодические и непрерывные процессы, виды перемещения реагирующих веществ.</p>         | 4           |
| 2.     | Охрана труда при проведении лабораторных работ | <p>Общие вопросы охраны труда. Источники законодательства по охране труда России. Режим труда и отдыха. Ограничение сверхурочных работ. Система льгот и компенсаций для работающих во вредных условиях труда. Охрана труда женщин и подростков. Правила внутреннего трудового распорядка. Ответственность за нарушение законодательства по охране труда. Инструктаж и обучение безопасным методам труда. Порядок инструктажа, обучение и допуск к самостоятельной работе. Виды инструктажей, порядок их оформления. Проверка знаний по правилам техники безопасности, пожарной безопасности, газобезопасности. Формы, методы и средства пропаганды охраны труда и техники безопасности. Производственный травматизм, профессиональные заболевания и меры их предупреждения. Производственная санитария. Токсичность веществ, применяемых в химической промышленности. Нормирование содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны, населенных пунктах, ПДК. Острые и хронические заболевания. Пути проникновения токсических веществ в организм. Методы контроля по содержанию вредных веществ в воздухе производственных помещений. Первая помощь при отравлении. Общие санитарно-гигиенические требования к производ-</p> | 6           |

|    |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |
|----|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|    |                                         | <p>ственным помещениям и рабочим местам. Вентиляция, освещение и защита от производственного шума и вибрации. Требование к водоснабжению и канализации. Метеорологические факторы воздушной среды, способы создания нормальных метеофакторов.</p> <p>Вентиляция производственных помещений, виды, надзор за работой. Требования к освещенности производственных помещений, аварийное освещение. Производственный шум и вибрация, влияние на организм, меры по снижению.</p> <p>Средства индивидуальной защиты. Защита органов дыхания, зрения, головы, слуха, кожных покровов. Порядок выдачи и хранения спецодежды и предохранительных приспособлений. Умение ими пользоваться.</p> <p>Меры первой (доврачебной помощи) при несчастных случаях. Определение признаков жизни. Виды повреждений и первая помощь при ранениях, термических и химических ожогах, отравлениях. Первая помощь пострадавшему от электрического тока. Искусственное дыхание, не прямой массаж сердца.</p> <p>Охрана окружающей среды от загрязнения промышленными выбросами. Законодательство по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов. Основные загрязнители атмосферы. Меры предупреждения загрязнения атмосферы. Основы пожарной профилактики.</p> <p>Горение и пожароопасные свойства веществ. Горючие газы, жидкости. Температура вспышки, воспламенения, самовоспламенения, нижний и верхний пределы взрываемости. Источники пожаров и взрывов.</p> <p>Средства тушения пожаров, пожарная связь и сигнализация. Выбор средств пожаротушения. Первичные средства пожаротушения. Тушение пожара водой, химической пеной, инертным газом, порошковыми составителями. Средства пожарной сигнализации.</p> <p>Электробезопасность. Действие электрического тока на организм человека, поражение электрическим током, виды поражения. Факторы, влияющие на степень поражения. Защита от поражения электрическим током. Статическое электричество, причины его появления, мероприятия по его устранению. Молниезащита.</p> <p>Основные правила безопасной работы в химической лаборатории.</p> <p>Требование техники безопасности при работе: с ртутными приборами, при работе с кислотами и щелочами, стеклянной посудой. Соблюдение техники безопасности при отборе проб газа, жидкостей, сыпучих веществ. Меры безопасности при работе с ЛВЖ, ГЖ. Правило хранения. Удаление отходов химических веществ</p> |    |
| 3. | Техника и технология лабораторных работ | <p>Назначение и квалификация лабораторий. Требование к работающему в лаборатории. Требование к помещению лабораторий. Планировка, освещение и отопление лабора-</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 10 |

|    |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |
|----|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|    |                     | <p>торных помещений. Факторы, влияющие на условия труда в лаборатории.</p> <p>Санитарно-техническое оборудование лаборатории. Водоснабжение лаборатории. Водопроводная сеть. Магистральные трубы. Стояки, канализация. Раковины, слив. Правила пользования ими. Централизованная подача воды. Центральное обеспечение дистиллированной водой. Получение дистиллированной воды.</p> <p>Приточная и вытяжная вентиляция. Виды вентиляции. Осуществление местной вентиляции при помощи лабораторных вытяжных шкафов. Конструкция вытяжных устройств. Коммуникации, подводимые к вытяжным шкафам. Общеобменная вентиляция.</p> <p>Газо- и электроснабжение лаборатории. Газовая сеть в лаборатории. Электронагревательные приборы и правила работы с ними. Термостаты. Включение энергетического оборудования. Рубильники. Заземление электроприборов. Лабораторная мебель. Лабораторные столы различного назначения. Стулья и табуреты для лабораторий.</p> <p>Определение физических констант. Плотность. Методы определения относительной плотности вещества. Определение плотности с помощью ареометров.</p> <p>Давление. Приборы для измерения давления. Вакуум насосы, типы, область применения.</p> <p>Температура. Приборы для измерения температуры. Принцип действия, область применения.</p> <p>Отбор и приготовление проб вещества. Средняя проба. Отбор пробы газов. Отбор проб жидкости. Методы отбора проб. Отбор проб твердых материалов: сыпучих, кусковых.</p> <p>Математическая обработка экспериментальных данных. Виды ошибок. Запись, представления и изображение результатов наблюдений. Средние значения. Способы оценки ошибок.</p> <p>Стандартизация и контроль качества анализов. Стандартные образцы состава и свойств. Контроль качества выполнения анализов. Внешний (межлабораторный, внутри лабораторный контроль).</p> <p>Организация труда в лаборатории. Общие условия труда. Рациональная организация рабочего места лаборанта. Организация труда в лаборатории. Мероприятия по охране труда в лаборатории. Средства огнетушения и индивидуальной защиты. Повышение квалификации работников лабораторий.</p> |    |
| 4. | Аналитическая химия | <p>Предмет и задачи аналитической химии. Методы аналитической химии.</p> <p>Предмет и задачи качественного анализа. Методы качественного анализа. Систематический и дробный ход анализа. Чувствительность аналитических реакций. Основные условия обнаружения ионов в растворе.</p> <p>Закон действия масс – основа качественного анализа.</p> <p>Основные положения теории электролитической диссоци-</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 20 |



|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | <p>ации. Ионное произведение воды и водородный показатель. Буферные системы и их значение в анализе. Протонная и протолитическая теория кислот и оснований. Диссоциация кислот и оснований. Кислотно-основное взаимодействие. Произведение растворимости. Дробное осаждение. Образование и растворение осадков. Кристаллические и аморфные осадки. Условие протекания реакции обмена. Теоретические основы окислительно-восстановительных реакций, применяемых в аналитической химии.</p> <p>Коллоидные системы. Определение и классификация коллоидов. Явления коагуляции и пептизации.</p> <p>Понятие о комплексных соединениях, их строение, виды связи, классификация. Качественный анализ катионов, анионов и сухого вещества.</p> <p>Аналитическая классификация катионов и периодическая система Д.И. Менделеева. Первая аналитическая группа катионов (катионы группы щелочных металлов и аммония), характеристика группы. Частные реакции катионов. Систематический ход анализа смеси катионов первой группы.</p> <p>Вторая аналитическая группа катионов (катионы серебра, свинца, одновалентной комплексной ртути), характеристика группы. Общие и частные реакции катионов второй аналитической группы. Систематический ход анализа смеси катионов второй группы.</p> <p>Третья аналитическая группа катионов (катионы бария, стронция, кальция), характеристика группы. Общие и частные реакции катионов третьей аналитической группы.</p> <p>Четвертая аналитическая группа катионов (катионы алюминия, хрома, цинка, олова (II) и олова(IV), мышьяка(III) и мышьяка(V)). Характеристика группы. Систематический ход анализа смеси катионов четвертой группы.</p> <p>Пятая аналитическая группа катионов (катионы железа(II) и железа(III), марганца, магния, висмута, сурьмы(III) и сурьмы(V)). Характеристика группы. Общие и частные реакции катионов пятой группы. Шестая аналитическая группа катионов (катионы меди, никеля, кобальта, ртути(II), кадмия). Характеристика группы. Общие и частные реакции катионов шестой группы.</p> <p>Классификация анионов и групповые реагенты.</p> <p>Первая аналитическая группа анионов, осаждаемая солями серебра (хлорид-, бромид-, иодид-, сульфид- ионы). Характеристика группы. Общие и частные реакции анионов первой группы.</p> <p>Вторая аналитическая группа анионов, образующих мало-растворимые в воде соли бария (сульфит-, сульфат-, тиосульфат-, карбонат-, фосфат-, хромат-, силикат-, борат-анионы). Характеристика группы. Общие и частные реакции анионов второй группы. Анализ смеси анионов второй группы.</p> <p>Общая характеристика анионов третьей аналитической группы. Общие и частные реакции анионов третьей груп-</p> |  |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | <p>пы.</p> <p>Задачи и область применения количественного анализа. Характеристика химических, физических и физико-химических методов количественного анализа.</p> <p>Классификация химических методов количественного анализа. Классификация физических и физико-химических методов количественного анализа.</p> <p>Сущность, классификация и область применения оптических, электрохимических, графических и радиометрических методов анализа. Концентрирование вещества.</p> <p>Гравиметрический анализ.</p> <p>Сущность гравиметрического анализа. Классификация методов анализа. Расчеты в гравиметрическом анализе. Понятие о факторе пересчета. Теоретические основы выделения осадков из растворов с помощью специфических неорганических реактивов. Требования к осадкам. Точность количественного анализа.</p> <p>Титриметрический анализ.</p> <p>Сущность и особенности титриметрического анализа. Методы титриметрического анализа.</p> <p>Титрование. Стандартный раствор. Способы приготовления. Титр и нормальность раствора. Точка эквивалентности и конечная точка титрования.</p> <p>Методы нейтрализации (кислотно-основного титрования). Сущность метода. Индикаторы метода кислотно-основного титрования. Кривые титрования.</p> <p>Перманганатометрия, основы и область применения метода. Техника приготовления стандартного раствора перманганата калия, установление его титра.</p> <p>Иодометрия. Основы иодометрии и область применения. Методы иодометрического титрования. Приготовление рабочего и стандартного растворов, установка их титров.</p> <p>Методы осаждения. Сущность, теоретические основы, классификация и область применения методов. Индикаторы методов осаждения. Способы титрования по методу осаждения. Определение хлоридов по методу Мора. Метод Фольгарда.</p> <p>Физико-химические и физические методы количественного анализа.</p> <p>Сущность физико-химических и физических методов количественного анализа, область их применения. Чувствительность и селективность инструментальных методов анализа. Правильность и воспроизводимость инструментальных методов анализа. Аналитические приборы, их классификация, принципиальная схема устройства. Характеристика блоков: источника сигнала, селектора, преобразователя, детектора, регистратора, стабилизатора. Методы определения концентрации с использованием стандартов веществ и с применением аналитических факторов.</p> <p>Характеристика метода калибровочного графика, метода сравнения, метода добавок, метода аналитических факторов.</p> |  |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|  |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |           |
|--|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|  |              | <p>Оптические методы анализа, сущность, классификация, область применения. Визуальная колориметрия, характеристика метода.</p> <p>Фотометрические методы. Основной закон фотометрии. Понятие о коэффициенте пропускания и оптической плотности. Методы фотометрии, характеристика, область применения.</p> <p>Спектрофотометрический метод. Сущность метода. Спектрофотометры, принцип их действия. Оптические схемы и устройство приборов.</p> <p>Люминесцентный метод. Сущность, перспективы применения.</p> <p>Эмиссионный спектральный анализ. Теоретические основы метода. Спектры излучения. Качественный и количественный спектральный анализ. Виды эмиссионного спектрального анализа: визуальный, фотографический и фотоэлектрический.</p> <p>Электрохимические методы анализа. Классификация, краткая характеристика и область применения.</p> <p>Методы разделения и концентрирования. Классификация и характеристика методов разделения.</p> <p>Хроматография как метод разделения и анализа веществ. Сущность и область применения метода. Основные понятия. Классификация методов хроматографии.</p> <p>Экстракция как метод разделения, ее сущность.</p> <p>Технический анализ.</p> <p>Методы и виды технического анализа.</p> <p>Нормы, характеризующие качество сырья или продукта.</p> <p>Подготовка используемого продукта к анализу. Отбор и приготовление проб. Понятие о средней пробе. Отбор первичной пробы твердых веществ, правила отбора и оборудования. Отбор первичной пробы жидкостей. Пробоотборники</p> |           |
|  | <b>Всего</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>40</b> |

#### 4.2. Практическая работа

| № темы | Наименование темы                                                      | Содержание темы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Объем часов |
|--------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 2      | Охрана труда и пожарная безопасность в учебных химических лабораториях | <p>Правила и нормы безопасности труда в лабораториях.</p> <p>Основные опасные и вредные производственные факторы, возникающие при работе в лабораториях.</p> <p>Причины травматизма. Виды травм. Мероприятия по предупреждению травматизма.</p> <p>Пожарная безопасность. Причины возникновения пожаров в учебных лабораториях и других помещениях. Меры предупреждения пожаров.</p> <p>Правила поведения при пожаре, порядок вызова пожарной команды. Пользование первичными средствами пожаротушения. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности, пути эвакуации.</p> <p>Основные правила и нормы электробезопасности.</p> | 6           |

|   |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |    |
|---|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|   |                                         | <p>Правила пользования электронагревательными приборами и электроинструментами; заземление электроустановок, отключение электропитания. Оказание первой помощи.</p> <p>Ознакомление с должностной инструкцией лаборанта соответствующей специализации. Виды инструктажей на рабочих местах, основные условия безопасности труда. Порядок допуска к самостоятельной работе.</p> <p>Правила безопасности труда при работе с вредными, пожаро- и взрывоопасными веществами. Действующие положения (инструкции) об ответственности за нарушение и невыполнение правил безопасности труда и правил пожарной безопасности.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |    |
| 3 | Техника и технология лабораторных работ | <p>Ознакомление с оборудованием учебной лаборатории, устройством и оснащением химических столов, с подводкой газа, электричества, воды, сжатого воздуха и вакуума. Уход за рабочим столом, подготовка его к проведению анализов.</p> <p>Обучение обращению с химической посудой и реактивами, их хранению. Обучение отбору проб реактивов. Обучение механическим, химическим и смешанным способам очистки посуды. Приготовление моющих растворов.</p> <p>Требования безопасности труда при мытье посуды. Проверка посуды на чистоту.</p> <p>Обучение обращению с корковыми, резиновыми, стеклянными и полиэтиленовыми пробками.</p> <p>Нагревание и прокаливание. Практическое ознакомление с электро- газо нагревательными приборами и правилами их эксплуатации.</p> <p>Нагревание и прокаливание веществ. Высушивание газов и жидкостей путем адсорбционного и химического поглощения воды.</p> <p>Измельчение и смешивание. Практическое ознакомление с видами ступок для ручного измельчения твердых материалов и оборудованием для технического измельчения. Освоение способов смешивания твердых веществ и перемешивание жидкостей. Отбор средней пробы.</p> <p>Взвешивание на теххимических и аналитических весах. Ознакомление с устройством и правилами эксплуатации теххимических и аналитических весов. Взвешивание тел, взятие навесок сыпучих материалов и жидкостей. Запись результатов взвешивания.</p> <p>Растворение. Техника приготовления растворов процентной, нормальной и молярной концентрации. Методика расчетов при приготовлении водных растворов заданной концентрации из чистого вещества и кристаллогидрата. Приготовление растворов щелочей и кислот из более концентрированных раство-</p> | 10 |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | <p>ров.</p> <p>Приготовление точных растворов из фиксаналов.</p> <p>Определение концентрации растворов кислот по плотности. Обучение правилам пользования справочными таблицами в процессе практической работы.</p> <p>Определение плотности. Определение плотности жидкостей с помощью пикнометров, ареометров и гидростатическим взвешиванием.</p> <p>Измерение температуры. Практическое ознакомление с приборами определения температуры кипения.</p> <p>Определение температуры кипения жидкости.</p> <p>Определение температуры плавления чистых твердых веществ и некоторых смесей.</p> <p>Фильтрование растворов взвесей. Практическое ознакомление с фильтрующими материалами. Выбор фильтрующего материала.</p> <p>Приготовление фильтров и подготовка фильтровальной установки. Фильтрование заданного раствора при обычном, избыточном давлении и в вакууме. Отделение и промывание осадков.</p> <p>Центрифугирование. Ознакомление с устройством центрифуг и правилами их эксплуатации. Отделение раствора от осадка.</p> <p>Дистилляция. Практическое ознакомление со способами перегонки жидкостей и применяемым оборудованием. Получение дистиллированной воды перегонкой при обычном давлении.</p> <p>Возгонка. Практическое ознакомление со способами возгонки. Сборка простейших приборов для возгонки. Очистка технического йода возгонкой.</p> <p>Экстрагирование и высаливание. Экстрагирование твердых веществ и жидкостей. Очистка и осушение растворителей. Отгонка растворителей после экстрагирования. Выделение растворенного вещества из раствора методом высаливания.</p> <p>Выпаривание и упаривание. Практическое ознакомление со способами выпаривания и применяемым оборудованием. Техника выпаривания на открытом воздухе летучих растворителей.</p> <p>Сушка. Практическое ознакомление с методами сушки и применяемым оборудованием. Высушивание твердого вещества на открытом воздухе при обычной температуре.</p> <p>Высушивание в сушильном шкафу при определенной температуре и атмосферном давлении. Сушка при уменьшенном давлении. Высушивание в эксикаторе.</p> <p>Хранение и очистка газов. Ознакомление с устройством газометра, правилами его эксплуатации. Применение поглотительных склянок для очистки газовой смеси. Заполнение газометра газовой смесью,</p> |  |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|     |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |
|-----|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|     |                                                       | <p>очистка его от влаги и оксида углерода (IV) Практическое ознакомление с устройством газовых баллонов со сжатыми газами, хранением баллонов и правилами обращения с ними. Изучение инструкции Гоегортехнадзора о правилах работы с сосудами, находящимися под давлением.</p> <p>Кристаллизация. Приготовление растворов для кристаллизации. Ознакомление с методами проведения дробной кристаллизации. Охлаждение при кристаллизации. Отделение кристаллов. Упаривание маточных растворов. Выбор и определение объемов растворителя.</p> <p>Приготовление охлаждающих смесей</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |
| 4.1 | Аналитическая химия<br>Гравиметрический анализ        | <p>Инструктаж по организации рабочего места, безопасности труда (проводится по каждой подтеме).</p> <p>Ознакомление с учебной лабораторией гравиметрического анализа и весовой комнатой их оборудованием. Уход за рабочим местом и оборудованием. Рациональное планирование рабочего времени.</p> <p>Определение влажности поваренной соли, кристаллизационной воды в медном купоросе.</p> <p>Доведение бюксов до постоянной массы. Высушивание. Расчет влаги и кристаллизационной воды в поваренной соли; в медном купоросе.</p> <p>Определение влажности и зольности каменного угля. Взятие навески. Доведение тигля до постоянной массы. Обучение приемам сжигания вещества в тигле и прокаливания в муфельной печи. Дублирование анализа. Расчет процентного содержания влаги и золы в каменном угле.</p> <p>Определение бария в хлориде бария. Фильтрование, промывание, высушивание и прокаливание осадка. Расчет результатов анализа.</p> <p>Определение фосфат-иона. Техника осаждения фосфат-иона.</p> <p>Анализ сточной воды. Определение сухого и прокаленного остатка в сточной и оборотной воде. Доведение бюксов тиглей до постоянной массы. Выпаривание, высушивание, прокаливание осадка. Расчет результатов анализа.</p> | 4 |
| 4.2 | Аналитическая химия<br>Титриметрический метод анализа | <p>Инструктаж по организации рабочего места, безопасности труда (проводится по каждой подтеме).</p> <p>Практическое ознакомление с учебной лабораторией титриметрического анализа и ее оборудованием.</p> <p>Отработка приемов отбора жидкости пипеткой, заполнение мерной колбы, бюретки, отсчета объема жидкости по бюретке. Проверка емкости мерной колбы и пипетки. Определение объема капли бюретки.</p> <p>Анализ веществ, определяемых методом нейтрализации.</p> <p>Анализ веществ, определяемых методом окисления-</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4 |

|     |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |
|-----|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|     |                                            | <p>восстановления.</p> <p>Региональный компонент. Анализ питьевой воды Сакмарского водозабора.</p> <p>Отбор проб питьевой воды. Количественное определение содержания в питьевой воде солей кальция, магния, железа общего, свободного хлора. Расчет результатов анализа.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |
| 4.3 | Аналитическая химия<br>Качественный анализ | <p>Инструктаж по организации рабочего места, безопасности труда (проводится по каждой подтеме).</p> <p>Ознакомление с лабораторией качественного анализа и ее оборудованием. Обучение хранению и технике пользования реактивами для проведения качественного анализа.</p> <p>Подготовка рабочего места. Мытье и сушка аналитической посуды. Приготовление реактивов с использованием справочника по аналитической химии. Обучение ведению рабочего журнала при выполнении аналитических работ.</p> <p>Анализ катионов.</p> <p>Анализ катионов I группы. Частные реакции. Частные реакции на катионы: калия, натрия, аммония.</p> <p>Анализ смеси катионов первой группы.</p> <p>Анализ катионов II группы. Действие группового реактива на ионы серебра, свинца, одновалентной ртути. Частные реакции на катионы II группы. Анализ смеси катионов второй группы.</p> <p>Анализ катионов III группы. Действия групповых реактивов на ионы бария, стронция, кальция. Частные реакции на катионы третьей группы. Анализ смеси катионов третьей группы. Систематический ход анализа смеси катионов первой, второй и третьей групп.</p> <p>Анализ катионов IV группы. Действие группового реактива на ионы алюминия, хрома (III), цинка, мышьяка (III), мышьяка (V), олова (II), олова (IV). Частные реакции на катионы четвертой группы.</p> <p>Анализ смеси катионов четвертой группы.</p> <p>Анализ катионов V группы. Действие группового реактива на ионы магния, марганца, железа (II и III), висмута, сурьмы (III и V). Частные реакции на катионы пятой группы. Анализ смеси катионов пятой группы.</p> <p>Анализ катионов VI группы. Действие группового реактива на ионы меди, ртути (II), кадмия, кобальта, никеля. Частные реакции на катионы шестой группы. Анализ смеси катионов шестой группы дробным методом. Анализ катионов смеси катионов четвертой, пятой и шестой групп. Анализ смеси катионов всех шести групп с отделением и без отделения осадка.</p> <p>Анализ анионов. Анализ анионов III группы. Частные реакции на нитрат-, нитрит-, ацетат- ионы.</p> | 6 |

|      |                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |
|------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|      |                                                 | <p>Анализ смеси анионов второй и третьей группы.</p> <p>Анализ смеси анионов всех, аналитических групп.</p> <p>Анализ неизвестного вещества. Подготовка вещества к анализу. Анализ вещества, растворимого в воде. Обнаружение катионов и анионов. Анализ вещества, нерастворимого в воде</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |
| 4.4. | Аналитическая химия<br>Физико-химический анализ | <p>Инструктаж по организации рабочего места, безопасности труда (проводится по каждой подтеме).</p> <p>Практическое ознакомление с лабораторией физико-химического анализа, назначением и устройством приборов и установок.</p> <p>Фотоколориметрический и спектрофотометрический анализ. Приготовление стандартных растворов анализируемого вещества. Определение ацетальдегида с фуксином методом стандартных операций.</p> <p>Разбор устройства и принцип работы колориметра погружения. Определение содержания меди в растворе сульфата меди с помощью колориметра погружения. Расчет концентрации исследуемого раствора.</p> <p>Подготовка фотоэлектроколориметра к работе. Выбор светофильтра и кюветы. Приготовление стандартных растворов, определение их оптических плотностей и построение калибровочной кривой. Определение содержания никеля в водном растворе его соли. Расчет результатов анализа.</p> <p>Анализ питьевой воды на содержание железа. Приготовление стандартного раствора железа (основного, рабочего). Приготовление стандартной шкалы. Замер оптической плотности стандартных растворов, построение градуировочного графика, оформление. Подготовка пробы воды на содержание железа. Замер оптической плотности анализируемой пробы. Расчет результатов анализа.</p> <p>Фотоколориметрическое определение содержания железа в водном растворе его соли. Расчет результатов анализа.</p> <p>Определение спектрофотометрическим методом качества анализируемого вещества (его концентрации). Подготовка спектрофотометра к работе.</p> <p>Построение спектрофотометрической кривой. Ход анализа. Расчет результатов анализа.</p> <p>Рефрактометрический метод анализа. Подготовка рефрактометра к работе. Термостатирование прибора. Определение нулевой точки. Приготовление стандартных растворов, измерение показателей их преломления, построение калибровочной кривой. Определение примесей толуола в нормальном гептане.</p> <p>Электровесовой анализ. Сборка установки для электровесового анализа. Количественное определение меди электровесовым методом.</p> | 4 |



|  |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |
|--|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|  |                     | <p>Кондуктометрический метод анализа. Подготовка прибора к работе. Определение постоянной электролитической ячейки. Измерение электропроводности простой и дистиллированной воды, одномолярного раствора едкого калия и одномолярного раствора серной кислоты.</p> <p>Сборка прибора для кондуктометрического титрования. Определение нулевой точки прибора. Кондуктометрическое титрование. Графическое нахождение точки эквивалентности.</p> <p>Потенциометрический метод анализа. Включение прибора в электросеть и его настройка. Определение концентрации водородных ионов (рН) со стеклянным электродом.</p> <p>Сборка прибора для потенциометрического титрования. Проведение потенциометрического титрования фосфорной кислоты. Построение кривой потенциометрического титрования. Расчет результатов анализа.</p> <p>Хроматографический метод анализа. Подготовка хроматографической колонки к анализу. Заполнение колонки катионитом. Анализ растворов, содержащих ионы меди, кобальта, никеля, калия (нитраты).</p> <p>Разделение ионов методом осадочной хроматографии на силикагеле в колонке. Приготовление осадочно-хроматографической смеси.</p> <p>Построение калибровочного графика. Определение ионов никеля в растворе неизвестной концентрации.</p> <p>Определение органических кислот методом распределительной хроматографии. Анализ смеси катионов кадмия, меди, ртути методом бумажной хроматографии.</p> <p>Проявление хроматограммы. Расчет коэффициента распределения.</p> <p>Разделение катионов меди и кадмия методом тонкослойной хроматографии. Проявление хроматограммы и ее расчет.</p> <p>Обучение технике газовой и газожидкостной хроматографии. Расшифровка хроматограммы и определение количественного состава смеси.</p> |           |
|  | Итоговая аттестация | Квалификационный экзамен                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4         |
|  | <b>Всего</b>        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>38</b> |

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Общая химическая технология
2. Общие вопросы охраны труда
3. Инструктаж и обучение безопасным методам труда
4. Производственная санитария
5. Общие санитарно-гигиенические требования к производственным помещениям и рабочим местам

6. Средства индивидуальной защиты
7. Меры первой (доврачебной помощи) при несчастных случаях
8. Охрана окружающей среды от загрязнения промышленными выбросами
9. Основные правила безопасной работы в химической лаборатории
10. Назначение и квалификация лабораторий
11. Требование к помещению лабораторий.
12. Планировка, освещение и отопление лабораторных помещений.
13. Факторы, влияющие на условия труда в лаборатории.
14. Лабораторная мебель
15. Стандартизация и контроль качества анализов
16. Организация труда в лаборатории
17. Методы аналитической химии.
18. Коллоидные системы
19. Классификация химических методов количественного анализа.
20. Классификация физических и физико-химических методов количественного анализа.
21. Сущность, классификация и область применения оптических, электрохимических, графических и радиометрических методов анализа
22. Гравиметрический анализ
23. Титриметрический анализ
24. Методы осаждения
25. Фотометрические методы
26. Спектрофотометрический метод
27. Люминесцентный метод
28. Эмиссионный спектральный анализ
29. Электрохимические методы анализа
30. Технический анализ

### 5.3 Вопросы для тестовых заданий

1. К физическим методам анализа относятся:
  - А) газовый анализ, гравиметрический анализ, титриметрический анализ
  - Б) Радиометрический, оптический, электрохимический, хроматографический анализ
  - В) Масс-спектрометрический, нейтронно-активационный анализ
  - Г) Газовый анализ, оптические методы, титриметрический анализ
2. Метод анализа, основанный на определении ионизированных атомов, молекул и радикалов путем разделения потока ионов при действии электрического и магнитного полей в зависимости от отношения массы иона к его заряду, называется
  - А) Радиометрический
  - Б) Атомно-абсорбционный
  - В) Фотоэлектронметрический
  - Г) Масс-спектрометрический
3. Правильность и воспроизводимость результатов химического анализа характеризуют
  - А) Чувствительность метода анализа
  - Б) Точность метода анализа
  - В) Систематические погрешности анализа
  - Г) Случайные погрешности анализа
4. относительная погрешность выражается формулой
  - а)  $\text{Dотн.} = (X_{\text{средн.}} - X_i) / X_{\text{средн.}}$
  - Б)  $X = X_{\text{средн.}} \pm \delta$
  - В)  $\text{Dабс.} = X_{\text{средн.}} - X_i$
  - Г)  $\delta = \pm t_p \cdot S / n$
5. В основе аналитической кислотно-основной классификации катионов:

- А) отношение к хлороводородной и серной кислотам  
 Б) отношение к растворам гидроксидов щелочных металлов и аммиака  
 В) отношение к серной кислоте и раствору аммиака  
 Г) отношение к хлороводородной кислоте, серной кислоте, растворам гидроксидов щелочных металлов и аммиака
6. Последовательность аналитических реакций, при которой ионы, мешающие открытию других ионов, отделяются и открываются первыми, называется
- А) дробным ходом анализа  
 Б) систематическим ходом анализа  
 В) аналитической «маскировкой»  
 Г) дробным анализом с использованием специфических реакций
7. Определите, какая из перечисленных солей подвергается анализу, если водный раствор соли имеет нейтральную реакцию на лакмус и образует белый осадок с хлоридом бария:
- А) сульфат натрия  
 Б) карбонат натрия  
 В) нитрат натрия  
 Г) фосфат натрия
8. Отбор средней пробы для анализа производится:
- А) произвольно  
 Б) квартованием  
 В) измельчением вещества  
 Г) смешиванием проб вещества, взятых произвольно
9. Степень ионизации слабого электролита вычисляется по формуле:
- А)  $\alpha = \text{Собщ.} \cdot \text{Сион.}$   
 Б)  $\alpha = \text{Собщ.} / \text{Сион.}$   
 В)  $\alpha = \text{Сион.} / \text{Собщ.}$   
 Г)  $\alpha = \text{Собщ.} - \text{Сион.}$
10. Концентрационная константа ионизации электролита зависит от
- А) температуры, концентрации, давления  
 Б) концентрации, ионной силы раствора, температуры  
 В) температуры, ионной силы, давления  
 Г) концентрации, ионной силы, давления
11. Закон действия масс применим к разбавленным растворам электролитов:
- А)  $\text{HNO}_2$ ,  $\text{HNO}_3$   
 Б)  $\text{Ba(OH)}_2$ ,  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$   
 В)  $\text{HCN}$ ,  $\text{HClO}$   
 Г)  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NaOH}$
12. Химическое равновесие в растворе слабого электролита при введении одноименных ионов:
- А) смещается в сторону прямой реакции  
 Б) смещается в сторону обратной реакции  
 В) не смещается
13. Диссоциация сильного электролита протекает:
- А) полностью, процесс необратимый  
 Б) полностью, процесс обратимый  
 В) частично, процесс обратимый  
 Г) частично, процесс необратимый
14. Степень ионизации 0,01M раствора  $\text{HCN}$  ( $K_{\text{дис.}} = 6,2 \cdot 10^{-10}$ ) равна (%)
- А)  $4,21 \cdot 10^{-10}$   
 Б)  $8,13 \cdot 10^{-4}$   
 В)  $0,024 \cdot 10^{-10}$

Г)  $2,49 \cdot 10^{-8}$

15. Для 0,5М раствора HCN ( $K_{\text{дис.}} = 6,2 \cdot 10^{-10}$ ) pH составляет:

А) 4,75

Б) 5,32

В) 3,72

Г) 2,32

16. При разбавлении буферной смеси водой:

А) смесь теряет свойства буферной

Б) буферная емкость увеличится

В) буферная емкость не изменится

Г) буферная емкость уменьшится

17. При одинаковой молярной концентрации большее значение pH имеет раствор:

А)  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$

Б) NaOH

В) NaCl

Г)  $\text{NH}_4\text{Cl}$

18. При одинаковой молярной концентрации ионная сила больше в растворе соли:

А) KCl

Б)  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$

В)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

Г)  $\text{ZnSO}_4$

19. При просушивании навески глины массой 2,4927 г потеря массы равна 0,0803 г. Процентное содержание гигроскопической воды в глине составляет (%):

А) 2,42

Б) 6,44

В) 5,12

Г) 3,22

20. Для титриметрического определения содержания гидроксида натрия в каустической соде навеску 4,0626 г растворили в воде в мерной колбе емкостью 1000 мл. На титрование

25,00 мл этого раствора затрачено 26,75 мл 0,093 нормального раствора серной кислоты. Процентное содержание гидроксида натрия в каустической соде составляет (%):

А) 50,52

Б) 97,97

В) 98,43

Г) 75,83

21. Из перечисленных смесей веществ буферной является:

А)  $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NH}_4\text{OH}$

Б)  $\text{CuCl}_2 + \text{HCl}$

В)  $\text{KBr} + \text{KOH}$

Г)  $\text{NaOH} + \text{NaCl}$

22. Произведение растворимости малорастворимого электролита состава  $\text{A}_2\text{B}$  выражается формулой:

А)  $\text{PP} = \text{S}^2$

Б)  $\text{PP} = 4 \text{ S}^3$

В)  $\text{PP} = 105 \text{ S}^5$

Г)  $\text{PP} = 27 \text{ S}^4$

23. При действии группового реагента на катионы третьей аналитической группы ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Sr}^{2+}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ ) первым будет осаждаться

А) сульфат бария ( $\text{PP} = 1,1 \cdot 10^{-10}$ )

Б) сульфат стронция ( $\text{PP} = 3,2 \cdot 10^{-7}$ )

В) сульфат кальция ( $\text{PP} = 9,1 \cdot 10^{-6}$ )

Г) осадки будут выпадать одновременно

24. Гидролиз соли по аниону можно подавить  
 А) нагреванием  
 Б) добавлением щелочи  
 В) добавлением кислоты  
 Г) разбавлением
25. Процесс диссоциации соединений протекает по первой ступени:  
 А) обратимо, по типу сильных электролитов  
 Б) необратимо, по типу слабых электролитов  
 В) обратимо, по типу слабых электролитов  
 Г) необратимо, по типу сильных электролитов
26. При одинаковой молярной концентрации содержание аммиака больше в растворе:  
 а)  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_3$   $K_{\text{нест}} = 9,33 \cdot 10^{-13}$   
 б)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$   $K_{\text{нест}} = 6,2 \cdot 10^{-36}$   
 в)  $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$   $K_{\text{нест}} = 2,75 \cdot 10^{-7}$   
 г)  $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$   $K_{\text{нест}} = 2,0 \cdot 10^{-9}$
27. Каким способами можно определять точку эквивалентности в комплексонометрии?  
 А) физико-химическими методами  
 Б) с помощью металлиндикаторов  
 В) алкалиметрическим методом  
 Г) безиндикаторным способом\_\_

#### 5.4 Итоговая аттестация

Профессиональное обучение завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена.

Квалификационный экзамен проводится, для определения соответствия полученных знаний, умений и навыков программе профессионального обучения и установления на этой основе лицам, прошедшим профессиональное обучение, квалификационных разрядов, классов, категорий по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих.

Квалификационный экзамен независимо от вида профессионального обучения включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований, указанных в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартов по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих. К проведению квалификационного экзамена привлекаются представители работодателей, их объединений.

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

#### 6.1. Условия реализации программы

5.2.1 Обучение по программе осуществляется на основе договора о платных образовательных услугах, заключаемого со слушателем и (или) с физическим или юридическим лицом, обязующимся оплатить обучение лица, зачисляемого на обучение.

Обучение может осуществляться как единовременно и непрерывно, так и поэтапно посредством освоения отдельных модулей программы.

5.2.2. Обучение осуществляется в соответствии с Учебным планом и календарным учебным графиком.

#### 6.2. Кадровое обеспечение

Профессиональный штат педагогических работников института переподготовки и повышения квалификации кадров агробизнеса, приглашенные на условиях почасовой оплаты преподаватели из числа ведущих ученых, руководителей и специалистов органов государственной власти, практиков.

### 6.3. Материально-техническое обеспечение

Специальные помещения, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

| <b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>                                         | <b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа                                                                | <p>Специализированная мебель, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя.</p> <p>Состав оборудования рабочего места:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Проектор EPSON EB-X18;</li> <li>- Экран ScreenMedia (моторизированный);</li> <li>- Колонки Microlab;</li> <li>- Кронштейн, кабели коммутации;</li> <li>- Ящик под проектор;</li> <li>- Ящик под кабели;</li> <li>- Ноутбук преподавателя.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Аудитории вводного и текущего инструктажа, технического анализа, объемного анализа, физико-химического анализа, весовая. | <p>Специализированная мебель, компьютер в сборе с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.</p> <p>Проектор SONY vpl-sx236+15m VGA кабель, интерактивная доска TRACEboardTS-4080L (установлены на компьютере преподавателя), Доска интерактивная Webster, код 000000000001921, инвентарный номер 000000159990591, видеокамера купольная.</p> <p>Состав оборудования рабочего места:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- лабораторный стол;</li> <li>- лабораторная посуда</li> <li>- видеокамера купольная.</li> </ul> <p>Информационные стенды «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева», «Растворимость солей, кислот и оснований в воде», «Окраска индикаторов в различных средах», «Важнейшие кислоты и соли», «Классификация органических соединений»</p> <p>1. Аудитория вводного и текущего инструктажа</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- компьютер</li> <li>- проектор и экран проектора</li> <li>- комплект учебно-методической документации</li> </ul> <p>Состав оборудования рабочего места:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- лабораторный стол со специальным покрытием;</li> </ul> <p>1. Технический анализ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- техно-химические весы</li> <li>- аквадистиллятор Д-4</li> <li>- сушильный шкаф</li> <li>- вытяжной шкаф</li> <li>- шкаф для химических реактивов</li> <li>- рабочие столы со специальным покрытием</li> <li>- посуда общего назначения</li> <li>- мерная посуда</li> <li>- посуда специального назначения</li> </ul> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>2. Объемный анализ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- титровальные установки</li> <li>- шкаф для химической посуды</li> <li>- рабочие столы со специальным покрытием</li> <li>- посуда общего назначения</li> <li>- мерная посуда</li> <li>- посуда специального назначения</li> </ul> <p>3. Физико-химический анализ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- колориметр фотоэлектрический концентрационный КФК-2</li> <li>- рН-метр</li> <li>- рабочие столы со специальным покрытием</li> <li>- посуда общего назначения</li> <li>- мерная посуда</li> <li>- посуда специального назначения</li> </ul> <p>4. Весовая</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- аналитические весы</li> <li>- рабочие столы со специальным покрытием</li> <li>- разновесы</li> </ul> <p>5. Средства обучения (инструктивные /технологические карты по темам лабораторных работ).</p> |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### **6.4. Информационное обеспечение программы**

##### **6.4.1. Электронно-библиотечные системы**

1. ЭБС «ZNANIUM.COM», договор на оказание услуг № 0326100001918000018 с Обществом с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ» от 25.12.2018;
2. ЭБС «AgriLib», лицензионный договор №ПДД 3/15 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе ФГБОУ ВПО РГАЗУ от 15.01.2015;
3. ЭБС «Лань», договор №14 с Обществом с ограниченной ответственностью «ЭБС Лань» от 16.10.2018;
4. ЭБС «Руконт», договор №ДС-284 от 15.01.2016 с открытым акционерным обществом «ЦКБ»БИБКОМ», с обществом с ограниченной ответственностью «Агентство «Книга-Сервис».

##### **6.4.2. Основная и дополнительная литература:**

1. Саенко О.Е. « Аналитическая химия» Феникс 2019
2. Харитонов Ю.Я., «Аналитическая химия». Москва «Высшая школа», 2017
3. Д.Н. Джабаров. Сборник упражнений и задач по аналитической химии (качественный анализ, титриметрия). Учебное пособие. Издательство: МИА, 2017

##### **6.4.3 Интернет-источники**

1. Аналитическая химия в России - <http://www.rusanalytchem.org/default.aspx>
2. Полезная информация по химии - <http://www.alhimikov.net/>
3. Российский химико-аналитический портал - <http://www.anchem.ru>
4. Словари и энциклопедии - <http://dic.academic.ru>
5. Электронная библиотека по химии - <http://www.chemnet.ru/rus/elbibch.html>
6. [www.chem-astu.Ru](http://www.chem-astu.Ru)
7. [uti.tpu.ru / edu/chaivs/eno/t2.pdf](http://uti.tpu.ru/edu/chaivs/eno/t2.pdf)
8. [www.fptl.ru/biblioteka/analiticheskaya-himiya.html](http://www.fptl.ru/biblioteka/analiticheskaya-himiya.html)
9. [www.chem.msu.su/rus/books/2001-2010/doronova/all.pdf](http://www.chem.msu.su/rus/books/2001-2010/doronova/all.pdf)

#### **6.5. Глоссарий**

1. Абсолютное концентрирование – вещества, присутствующие в малом количестве, собираются в меньшем объеме или массе.
2. Активность иона – это доля ионов вещества, которая проявляет себя в действии.
3. Аналитическая химия – наука об определении химического состава веществ и отчасти их химического строения.
4. Аналитический сигнал – физическая величина, функционально связанная с содержанием компонента.
5. Буферная емкость – число моль-эквивалентов сильной кислоты или щелочи, которые нужно добавить к 1 литру буферного раствора, чтобы изменить величину pH на единицу.
6. Буферный раствор – это раствор, содержащий протолитическую равновесную систему, способную поддерживать практически постоянное значение pH при разбавлении или при добавлении небольших количеств кислоты или щелочи.
7. Гетерогенные реакции – это реакции, которые характеризуются наличием поверхности раздела между реагентами, где и протекает их взаимодействие.
8. Гидролиз по аниону характеризует соли, образованные слабой кислотой и сильным основанием.
9. Гидролиз по катиону и аниону протекает в растворах солей, образованных слабой кислотой и слабым основанием.
10. Гидролиз по катиону характеризует соли, образованные сильной кислотой и слабым основанием.
11. Гидролиз солей – это протолитический процесс взаимодействия ионов солей с молекулами воды, в результате которого образуются малодиссоциирующие молекулы или ионы.
12. Гомогенные реакции – характеризуются отсутствием поверхности раздела между реагентами, поэтому их взаимодействие протекает по всему объему системы.
13. Групповое выделение и концентрирование – за один прием выделяется несколько компонентов.
14. Диффузионные стадии гетерогенного химического процесса – это подвод реагентов и отвод продуктов реакции.
15. Задачи аналитической химии как области знания: решение общих вопросов анализа (например, развитие его метрологии); разработка аналитических методов; решение конкретных задач анализа (например, создание аналитической химии пестицидов).
16. Закон действующих масс: скорость химической реакции прямо пропорциональна произведению концентраций реагирующих веществ.
17. Закон разбавления Оствальда – выражение закона действующих масс, отражающее взаимосвязь между степенью диссоциации электролита и его концентрацией для процесса электролитической диссоциации.
18. Ингибитор – вещество, уменьшающее скорость химической реакции.
19. Ионная сила раствора – величина, которая зависит от концентраций и всех ионов, находящихся в растворе, и является мерой электростатического взаимодействия между ними.
20. Истинные растворы – это гомогенные системы с размером частиц на уровне  $10^{-10}$  –  $10^{-9}$  м.
21. Катализатор – это вещество, ускоряющее химическую реакцию, но само при этом не расходуется.
22. Константа диссоциации электролита – отношение произведения концентраций ионов в растворе слабого электролита к концентрации его недиссоциированной части.
23. Константа химического равновесия – обратимого процесса равна отношению равновесных концентраций конечных продуктов к произведению равновесных концентраций исходных веществ, возведенных в степени, равные стехиометрическим коэффициентам при формулах соответствующих веществ в уравнении химической реакции.



24. Концентрация раствора – величина, измеряемая количеством растворенного вещества в определенном объеме или массе раствора(растворителя).
25. Массовая доля – отношение массы растворенного вещества к массе раствора, умноженное на 100%.
26. Моляльная концентрация – это отношение количества растворенного вещества к массе растворителя.
27. Молярная концентрация – отношение количества растворенного вещества к объему раствора.
28. Нормальность - это число эквивалентов вещества в 1 л раствора.
29. Правило Вант-Гоффа при повышении температуры на 10 градусов скорость реакции возрастает в 2-4 раза.
30. Принцип Ле-Шателье: елс на систему, находящуюся в состоянии равновесия, оказывать воздействие путем изменения концентрации реагентов, давления или температуры в системе, то равновесие всегда смещается в направлении той реакции, протекание которой ослабляет это воздействие.
31. Растворитель - компонент, агрегатное состояние которого не изменяется при образовании раствора.
32. Сильные электролиты – вещества со степенью электролитической диссоциации больше 0,7.
33. Скорость химической реакции определяется изменением концентрации реагирующих веществ в единицу времени.
34. Слабые электролиты – вещества со степенью электролитической диссоциации меньше 0,1.
35. Степень гидролиза соли – это отношение числа молекул, подвергшихся гидролизу, к общему числу молекул соли.
36. Степень электролитической диссоциации - показывает отношение числа молекул, распавшихся на ионы, к общему числу растворенных молекул.
37. Титр – это масса растворенного вещества в 1 мл раствора.
38. Химическая кинетика – раздел химии, изучающая механизмы химических реакций и скорости их протекания.
39. Химическое равновесие – состояние обратимого процесса, при которой скорости прямой и обратной реакций равны.
40. Электролитическая диссоциация – процесс распада вещества на ионы, происходящий вследствие электростатического взаимодействия его с полярными молекулами растворителя.
41. Электролиты – вещества, растворы или расплавы которых проводят электрический ток.
42. Энергия активации – минимальная энергия взаимодействующих частиц, достаточная для того, чтобы все частицы вступили в химическую реакцию.
43. Вещественный анализ определяет, в какой форме присутствует интересующий нас компонент в анализирующем объекте и каково содержание этих форм.
44. Групповые реагенты избирательно осаждают определенную группу атомов.
45. Демаскирование – перевод замаскированного вещества в форму, способную вступать в реакцию, обычно свойственную ему.
46. Изотопный анализ – это определение изотопного состава вещества.
47. Индекс маскирования – это логарифм отношения общей концентрации мешающего вещества к его концентрации, оставшейся не связанной.
48. Качественный анализ – это вид анализа, который ориентирован на выявление химического состава анализируемого образца: определение наличия тех или иных катионов или анионов.
49. Кинетическое маскирование основано на увеличении разницы между скоростями реакции маскируемого и определяемого веществ с одним и тем же реагентом.

50. Кислотно-щелочная схема анализа катионов основана на различной растворимости хлоридов, сульфатов и гидроксидов катионов в минеральных кислотах, гидроксиде натрия и аммиаке.

51. Маскирование – это торможение или полное подавление химической реакции в присутствии веществ, способных изменить ее направление или скорость.

52. Минимальная концентрация показывает, при какой предельно минимальной концентрации определяемого иона в растворе данная реакция еще возможна для обнаружения в определенном объеме исследуемого раствора.

53. Молекулярный анализ – это обнаружение в определении химических соединений.

54. Общий реактив позволяет выделить осадок смеси веществ, который подвергают дальнейшему разделению и анализу, используя различия в химических свойствах.

55. Открываемый минимум – это наименьшая масса определяемого иона, которая может быть обнаружена с помощью данной реакции в наименьшем объеме исследуемого раствора.

56. Предельное разбавление – наибольшее разбавление раствора, содержащего 1 г определяемого иона, при котором еще заметна данная реакция (выпадение осадка, выделение газа, изменение окраски).

57. Селективные (избирательные) реакции – это реакции, в ходе которых имеют место сходные внешние эффекты не для присутствия одного иона, а нескольких ионов.

58. Сероводородная схема анализа катионов основана на различной растворимости сульфидов, хлоридов, гидроксидов и карбонатов металлов.

59. Специфической реакцией для определения иона считается реакция, позволяющая обнаружить его в присутствии других ионов.

60. Структурно – групповой анализ – это определение функциональных групп органических соединений – карбоксильной, гидроксильной, аминной и др.

61. Термодинамическое титрование – вид маскирования, при котором создают условия, когда условная константа реакции понижается до такой степени, что реакция идет незначительно.

62. Фазовый анализ – анализ включений в неоднородном объекте, например в минералах.

63. Чувствительность реакции характеризуется минимальной концентрацией, открываемым минимумом и пределом разбавления.

64. Элементный анализ – это определение элементного состава образца.

Составитель программы



И.Н. Кретьова

**Программа итоговой аттестации  
основной образовательной программы  
профессионального обучения –  
программы профессиональной подготовки  
по профессии «Лаборант химического анализа» 3-го разряда**

**1. Общие положения**

1.1. Программа итоговой аттестации основной образовательной программы профессионального обучения по профессии «Лаборант химического анализа» 3 - разряда в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина» (далее по тексту - ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, Университет) подготовлена в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (последняя редакция);
- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 14 июля 2023 года № 534 «Об утверждении перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение»;
- Приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 26.08.2020 № 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»;
- Методических рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учётом соответствующих профессиональных стандартов, утверждённые Министерством образования и науки Российской Федерации от 22 января 2015 года № ДЛ-1/05вн.;
- Профессиональный стандарт «Специалист по безопасности, прослеживаемости и качеству пищевой продукции на всех этапах ее производства», утвержден приказом Минтруда России от 02.09.2020 №556н;
- Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих;
- Уставом ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ;
- Локальными нормативными актами Университета, принятыми в установленном порядке, регламентирующими соответствующие образовательные отношения.

1.2. Программа устанавливает порядок проведения итоговой аттестации обучающихся по программе профессионального обучения (ПО): «Лаборант химического анализа» 3 - го разряда.

1.3. Согласно ст. 59 Федерального закона от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» итоговая аттестация представляет собой форму оценки степени и уровня освоения обучающимися образовательной программы.

1.4. Итоговая аттестация проводится на основе принципов объективности и независимости оценки качества подготовки обучающихся в форме квалификационного экзамена.

1.5. Итоговая аттестация является обязательной для обучающихся, завершающих обучение в Университете по программе «Лаборант химического анализа» 3-го разряда.

1.6. Оценка качества освоения программы «Лаборант химического анализа» 3-го разряда проводится в отношении соответствия результатов освоения программы заявленным целям и планируемым результатам обучения.

1.7. Итоговая аттестация проводится в форме квалификационного экзамена.

1.8. Обучающиеся, успешно прошедшие итоговую аттестацию, получают соответствующие документы о квалификации: свидетельство о профессии рабочего, должности служащего.

1.9. Обучающиеся, не прошедшие итоговую аттестацию по уважительной причине (по медицинским показаниям или в других исключительных случаях, документально подтвержденных) или получившие на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, вправе не позднее 6 месяцев пройти итоговую аттестацию повторно на основании личного заявления, представленного медицинского заключения или иного документа, подтверждающего причину неявки с восстановлением на дату проведения итоговой аттестации на основании приказа ректора Университета или уполномоченного им лица в соответствии с программой ПО.

1.10. В случае если обучающийся не может пройти итоговую аттестацию по уважительным причинам (болезнь, производственная необходимость и др.), которые подтверждены соответствующими документами, ему могут быть перенесены сроки прохождения итоговой аттестации на основании личного заявления.

1.11. Обучающимся, не прошедшим итоговую аттестацию или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, выдается справка об обучении.

1.12. По результатам итоговой аттестации по программе «Лаборант химического анализа» 3-го разряда обучающийся имеет право подать письменное заявление об апелляции по вопросам, связанным с процедурой проведения итоговых аттестационных испытаний, в день итогового аттестационного испытания.

1.13. Итоговая аттестация обучающихся осуществляется аттестационной комиссией, созданной Университетом в соответствии с приказом ректора Университета или уполномоченного им лица.

1.14. Основные функции аттестационной комиссии:

- комплексная оценка уровня знаний и умений, компетенции обучающегося с учетом целей обучения, установленных требований к результатам освоения программы;
- рассмотрение вопросов о предоставлении обучающемуся по результатам освоения программы права заниматься профессиональной деятельностью по профессии рабочего, должности служащего.

## **2. Допуск к итоговой аттестации обучающихся**

2.1. К итоговой аттестации допускаются обучающиеся, не имеющие академических задолженностей и в полном объеме выполнившие учебный план (индивидуальный учебный план) по программе ПО «Лаборант химического анализа» 3-го разряда или имеющие академическую задолженность в объеме, не превышающем 20 % от общего количества часов программы.

2.2. Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, имеют возможность ее ликвидации до даты проведения итоговой аттестации.

## **3. Требования к проведению итоговой аттестации обучающихся**

3.1. Квалификационный экзамен проводится для определения соответствия полученных знаний, умений и навыков программе ПО «Лаборант химического анализа» 3-го разряда.

3.2. Квалификационный экзамен состоит из 2 этапов:

- 1 этап: теоретическая часть (тестирование или устный или письменный опрос по билетам);
- 2 этап: оценка практических навыков (умений).

3.3. Квалификационный экзамен проводится для проверки теоретических и практических знаний в пределах квалификационных требований, указанных в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартах по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих.

3.4. Контрольно-оценочные средства для проведения квалификационного экзамена разрабатываются педагогическими работниками, реализовывающими программу ПО и

являются частью образовательной программы.

3.5. Критерием оценки уровня освоения является степень готовности обучающегося к выполнению определенного вида профессиональной деятельности и сформированности у него компетенций в соответствии с требованиями, указанными в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартах по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих.

3.6. Итогом квалификационного экзамена является однозначное решение: вид профессиональной деятельности освоен/вид профессиональной деятельности не освоен. В экзаменационной ведомости решение фиксируется словами «ВПД освоен» или «ВПД не освоен». Условием положительной аттестации на квалификационном экзамене является положительная оценка освоения всех профессиональных компетенций по всем контролируемым показателям. При отрицательном заключении хотя бы по одной из профессиональных компетенций принимается решение «ВПД не освоен». Уровень освоения по итоговой аттестации фиксируется оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

3.7. Содержанием теоретической части экзамена квалификационного являются вопросы, вытекающие из требований к профессиональному модулю в части знаний своих обязанностей, правил внутреннего трудового распорядка, знание положений, инструкций и других руководящих материалов и умений применять их в производственной деятельности, правил и норм по охране труда, правил пользования средствами индивидуальной защиты, знание требований, предъявляемых к качеству выполняемых работ, требований по рациональной организации труда на рабочем месте.

3.8. 1 этап: Тестирование или устный или письменный опрос по билетам:

- Тестирование. Результат тестирования оценивается как «сдано» при результате 51% или более правильных ответов от общего числа тестовых заданий, «не сдано» при результате 50% или менее правильных ответов от общего числа тестовых заданий; или

Устный или письменный опрос по билетам:

- билет, как правило, содержит один вопрос, позволяющий оценить знания по определенной теме или разделу. При ответе по билету могут быть заданы дополнительно уточняющие вопросы. Результат опроса оценивается как «сдано» при раскрытии вопросов билета не менее чем на 51%.

2 этап. Оценка практических навыков (умений). Состоит из выполнения комплексного практического задания. При выполнении комплексного практического задания оценка производится путем сопоставления усвоенных алгоритмов деятельности с заданным эталоном деятельности;

- результат выполнения практических действий оценивается как:
- «отлично» - при результате 86% или более правильно выполненных практических действий от общего количества практических действий;
- «хорошо» - при результате от 70 до 85% правильно выполненных практических действий от общего количества практических действий;
- «удовлетворительно» - при результате от 51 до 69% правильно выполненных практических действий от общего количества практических действий;
- «неудовлетворительно» при результате 50% или менее правильно выполненных практических действий от общего количества практических действий.

Образец билета представлен в приложении 1.

3.9. Работы обучающихся, полученные в ходе проведения итоговой аттестации, хранятся в течение месяца с даты проведения итоговой аттестации, в дальнейшем уничтожаются.

3.10. Итоговая аттестация не может быть заменена оценкой уровня знаний на основе текущего контроля успеваемости обучающихся.

3.11. По результатам квалификационного экзамена издается приказ об отчислении обучающегося и выдаче документа о квалификации (свидетельства о профессии рабочего,



должности служащего).

#### **4. Апелляция**

4.1. По результатам квалификационного экзамена обучающийся, участвовавший в итоговой аттестации, имеет право подать в апелляционную комиссию Университета письменное апелляционное заявление (далее - апелляция) о нарушении, по его мнению, установленного порядка (процедуры) проведения итоговой аттестации в форме квалификационного экзамена.

4.2. Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию Университета в день проведения итоговой аттестации и рассматривается апелляционной комиссией не позднее трех рабочих дней с момента её поступления.

4.3. Рассмотрение апелляции не является пересдачей итоговой аттестации в форме квалификационного экзамена.

4.4. Решение апелляционной комиссии доводится до сведения, подавшего апелляцию обучающегося (под подпись) в течение трех рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии.

4.5. Численный состав апелляционной комиссии должен составлять не менее 3 человек.

4.6. Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

### **5. Оценка качества освоения программы**

#### **«Лаборант химического анализа»**

##### **5.1. Примерный перечень вопросов к экзамену**

1. Общая химическая технология
2. Общие вопросы охраны труда
3. Инструктаж и обучение безопасным методам труда
4. Производственная санитария
5. Общие санитарно-гигиенические требования к производственным помещениям и рабочим местам
6. Средства индивидуальной защиты
7. Меры первой (доврачебной помощи) при несчастных случаях
8. Охрана окружающей среды от загрязнения промышленными выбросами
9. Основные правила безопасной работы в химической лаборатории
10. Назначение и квалификация лабораторий
11. Требование к помещению лабораторий.
12. Планировка, освещение и отопление лабораторных помещений.
13. Факторы, влияющие на условия труда в лаборатории.
14. Лабораторная мебель
15. Стандартизация и контроль качества анализов
16. Организация труда в лаборатории
17. Методы аналитической химии.
18. Коллоидные системы
19. Классификация химических методов количественного анализа.
20. Классификация физических и физико-химических методов количественного анализа.
21. Сущность, классификация и область применения оптических, электрохимических, графических и радиометрических методов анализа
22. Гравиметрический анализ
23. Титриметрический анализ
24. Методы осаждения
25. Фотометрические методы

26. Спектрофотометрический метод
27. Люминесцентный метод
28. Эмиссионный спектральный анализ
29. Электрохимические методы анализа
30. Технический анализ

## 5.2 Вопросы к тестовым заданиям:

1. К физическим методам анализа относятся:
  - А) газовый анализ, гравиметрический анализ, титриметрический анализ
  - Б) Радиометрический, оптический, электрохимический, хроматографический анализ
  - В) Масс-спектрометрический, нейтронно-активационный анализ
  - Г) Газовый анализ, оптические методы, титриметрический анализ
2. Метод анализа, основанный на определении ионизированных атомов, молекул и радикалов путем разделения потока ионов при действии электрического и магнитного полей в зависимости от отношения массы иона к его заряду, называется
  - А) Радиометрический
  - Б) Атомно-абсорбционный
  - В) Фотоэлектронметрический
  - Г) Масс-спектрометрический
3. Правильность и воспроизводимость результатов химического анализа характеризуют
  - А) Чувствительность метода анализа
  - Б) Точность метода анализа
  - В) Систематические погрешности анализа
  - Г) Случайные погрешности анализа
4. относительная погрешность выражается формулой
  - а)  $\text{Dотн.} = (\bar{X} - X_i) / \bar{X}$
  - Б)  $X = \bar{X} \pm \delta$
  - В)  $\Delta_{\text{абс.}} = \bar{X} - X_i$
  - Г)  $\delta = \pm t_p \cdot S / n$
5. В основе аналитической кислотно-основной классификации катионов:
  - А) отношение к хлороводородной и серной кислотам
  - Б) отношение к растворам гидроксидов щелочных металлов и аммиака
  - В) отношение к серной кислоте и раствору аммиака
  - Г) отношение к хлороводородной кислоте, серной кислоте, растворам гидроксидов щелочных металлов и аммиака
6. Последовательность аналитических реакций, при которой ионы, мешающие открытию других ионов, отделяются и открываются первыми, называется
  - А) дробным ходом анализа
  - Б) систематическим ходом анализа
  - В) аналитической «маскировкой»
  - Г) дробным анализом с использованием специфических реакций
7. Определите, какая из перечисленных солей подвергается анализу, если водный раствор соли имеет нейтральную реакцию на лакмус и образует белый осадок с хлоридом бария:
  - А) сульфат натрия
  - Б) карбонат натрия
  - В) нитрат натрия
  - Г) фосфат натрия
8. Отбор средней пробы для анализа производится:
  - А) произвольно
  - Б) квартованием
  - В) измельчением вещества

- Г) смешиванием проб вещества, взятых произвольно
9. Степень ионизации слабого электролита вычисляется по формуле:
- А)  $\alpha = \text{Собщ.} \cdot \text{Сион.}$   
 Б)  $\alpha = \text{Собщ.}/\text{Сион.}$   
 В)  $\alpha = \text{Сион.}/\text{Собщ.}$   
 Г)  $\alpha = \text{Собщ.} - \text{Сион.}$
10. Концентрационная константа ионизации электролита зависит от
- А) температуры, концентрации, давления  
 Б) концентрации, ионной силы раствора, температуры  
 В) температуры, ионной силы, давления  
 Г) концентрации, ионной силы, давления
11. Закон действия масс применим к разбавленным растворам электролитов:
- А)  $\text{HNO}_2$ ,  $\text{HNO}_3$   
 Б)  $\text{Ba(OH)}_2$ ,  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$   
 В)  $\text{HCN}$ ,  $\text{HClO}$   
 Г)  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NaOH}$
12. Химическое равновесие в растворе слабого электролита при введении одноименных ионов:
- А) смещается в сторону прямой реакции  
 Б) смещается в сторону обратной реакции  
 В) не смещается
13. Диссоциация сильного электролита протекает:
- А) полностью, процесс необратимый  
 Б) полностью, процесс обратимый  
 В) частично, процесс обратимый  
 Г) частично, процесс необратимый
14. Степень ионизации 0,01M раствора  $\text{HCN}$  ( $K_{\text{дис.}} = 6,2 \cdot 10^{-10}$ ) равна (%)
- А)  $4,21 \cdot 10^{-10}$   
 Б)  $8,13 \cdot 10^{-4}$   
 В)  $0,024 \cdot 10^{-10}$   
 Г)  $2,49 \cdot 10^{-8}$
15. Для 0,5M раствора  $\text{HCN}$  ( $K_{\text{дис.}} = 6,2 \cdot 10^{-10}$ ) pH составляет:
- А) 4,75  
 Б) 5,32  
 В) 3,72  
 Г) 2,32
16. При разбавлении буферной смеси водой:
- А) смесь теряет свойства буферной  
 Б) буферная емкость увеличится  
 В) буферная емкость не изменится  
 Г) буферная емкость уменьшится
17. При одинаковой молярной концентрации большее значение pH имеет раствор:
- А)  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$   
 Б)  $\text{NaOH}$   
 В)  $\text{NaCl}$   
 Г)  $\text{NH}_4\text{Cl}$
18. При одинаковой молярной концентрации ионная сила больше в растворе соли:
- А)  $\text{KCl}$   
 Б)  $\text{KAl(SO}_4)_2$   
 В)  $\text{Ba(NO}_3)_2$   
 Г)  $\text{ZnSO}_4$



19. При просушивании навески глины массой 2,4927 г потеря массы равна 0,0803 г. Процентное содержание гигроскопической воды в глине составляет (%):  
 А) 2,42  
 Б) 6,44  
 В) 5,12  
 Г) 3,22
20. Для титриметрического определения содержания гидроксида натрия в каустической соде навеску 4,0626 г растворили в воде в мерной колбе емкостью 1000 мл. На титрование 25,00 мл этого раствора затрачено 26,75 мл 0,093 нормального раствора серной кислоты. Процентное содержание гидроксида натрия в каустической соде составляет (%):  
 А) 50,52  
 Б) 97,97  
 В) 98,43  
 Г) 75,83
21. Из перечисленных смесей веществ буферной является:  
 А)  $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NH}_4\text{OH}$   
 Б)  $\text{CuCl}_2 + \text{HCl}$   
 В)  $\text{KBr} + \text{KOH}$   
 Г)  $\text{NaOH} + \text{NaCl}$
22. Произведение растворимости малорастворимого электролита состава  $\text{A}_2\text{B}$  выражается формулой:  
 А)  $\text{PP} = \text{S}^2$   
 Б)  $\text{PP} = 4 \text{S}^3$   
 В)  $\text{PP} = 105 \text{S}^5$   
 Г)  $\text{PP} = 27 \text{S}^4$
23. При действии группового реагента на катионы третьей аналитической группы ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Sr}^{2+}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ ) первым будет осаждаться  
 А) сульфат бария ( $\text{PP} = 1,1 \cdot 10^{-10}$ )  
 Б) сульфат стронция ( $\text{PP} = 3,2 \cdot 10^{-7}$ )  
 В) сульфат кальция ( $\text{PP} = 9,1 \cdot 10^{-6}$ )  
 Г) осадки будут выпадать одновременно
24. Гидролиз соли по аниону можно подавить  
 А) нагреванием  
 Б) добавлением щелочи  
 В) добавлением кислоты  
 Г) разбавлением
25. Процесс диссоциации соединений протекает по первой ступени:  
 А) обратимо, по типу сильных электролитов  
 Б) необратимо, по типу слабых электролитов  
 В) обратимо, по типу слабых электролитов  
 Г) необратимо, по типу сильных электролитов
26. При одинаковой молярной концентрации содержание аммиака больше в растворе:  
 а)  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_3$   $K_{\text{нест}} = 9,33 \cdot 10^{-13}$   
 б)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$   $K_{\text{нест}} = 6,2 \cdot 10^{-36}$   
 в)  $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$   $K_{\text{нест}} = 2,75 \cdot 10^{-7}$   
 г)  $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$   $K_{\text{нест}} = 2,0 \cdot 10^{-9}$
27. Каким способами можно определять точку эквивалентности в комплексонометрии?  
 А) физико-химическими методами  
 Б) с помощью металлиндикаторов  
 В) алкалиметрическим методом  
 Г) безиндикаторным способом\_\_

### 5.3. Практические задания:

1. Провести приготовление растворов с известной массовой долей растворенного вещества.
2. Выполнить качественный анализ V группы катионов.
3. Показать правила калибровки химической посуды.
4. Получить дистиллированную воду.
5. Определить карбонатную жесткость воды
6. Определить общую жесткость воды
7. Определить кислотность молока.
8. Приготовить растворы с известной молярной концентрацией
9. Показать методику осаждения сульфат-ионов.
10. Продемонстрировать применение мерной посуды в лаборатории
11. Выполнить отбор проб с помощью пипеток
12. Определить в представленных образцах катион серебра
13. Выполнить качественный анализ I группы анионов
14. Показать индикаторы, применяемые для титрования
15. Определить в образцах катион кальция
16. Приготовить раствор с известной массовой долей растворенного вещества
17. Приготовить 500 г 3% раствора хлорида калия
18. Приготовить 500 мл 0,1М раствора сахарозы
19. Приготовить 500 г 1% раствора хлорида натрия
20. Выполнить замер оптической плотности анализируемой пробы

**Министерство сельского хозяйства РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина»  
(ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ)**

Институт переподготовки и повышения квалификации кадров агробизнеса

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1  
по квалификационному экзамену  
по программе профессионального обучения  
Лаборант химического анализа 3-го разряда**

1. Общая химическая технология.
2. Практическое задание.  
Провести приготовление растворов с известной массовой долей растворенного вещества.

Экзаменатор \_\_\_\_\_ /ФИО/

Директор \_\_\_\_\_ /ФИО/

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 \_\_\_\_ г.