

Ярославль, 2021 г.

При разработке рабочей программы учебной дисциплины «Химия аналитическая» в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки «Агрономия» (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1431 от 04.12.2015 г.

2. Учебный план по направлению подготовки 35.03.03 «Агрономия» направленности (профиля) «Агробизнес», утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА 06 марта 2018 г. Протокол № 2. Период обучения: 2018 – 2023 гг. с изменениями от 02.03.2021 протокол №3.

**Преподаватель-разработчик:**

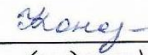
  
(подпись)      доцент кафедры экологии, к.х.н.      Казнина М.А.  
(занимаемая должность, ученая степень, звание)

РПД рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Экология» 01 сентября 2021г. Протокол № 1.

Заведующий кафедрой        
(подпись)      к.с.-х.н., доцент      Чебыкина Е.В.  
(ученая степень, звание)

РПД одобрена на заседании учебно-методической комиссии агротехнологического факультета 01 сентября 2021 г. Протокол № 1.

Председатель учебно-методической комиссии агротехнологического факультета

  
(подпись)      Кононова Ю.Д.  
(ученая степень, звание)

**СОГЛАСОВАНО:**

Отдел комплектования библиотеки

  
(подпись)      Иванова И.О.  
(Фамилия И.О.)

Декан агротехнологического факультета

  
(подпись)      к.с.-х.н., доцент      Ваганова Н.В.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

| <b>№<br/>п/п</b> | <b>Наименование раздела (подраздела)</b>                                                                                                                                                                                | <b>Стр.</b> |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1                | Цель и задачи освоения дисциплины                                                                                                                                                                                       | 5           |
| 2                | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы                                                                                    | 6           |
| 3                | Место дисциплины в структуре образовательной программы                                                                                                                                                                  | 7           |
| 4                | Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся        | 7           |
| 5                | Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий                                                                      | 8           |
| 5.1              | Содержание разделов дисциплины                                                                                                                                                                                          | 8           |
| 5.2              | Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля                                                                                                                                             | 11          |
| 5.3              | Лабораторные работы                                                                                                                                                                                                     | 11          |
| 5.4              | Примерная тематика курсовых проектов (работ)                                                                                                                                                                            | 12          |
| 6                | Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине                                                                                                                          | 12          |
| 6.1              | Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)                                                                                                                                                                            | 12          |
| 6.2              | Методические указания (для самостоятельной работы)                                                                                                                                                                      | 12          |
| 7                | Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине                                                                                                                      | 12          |
| 7.1              | Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО                                                                                                                                     | 13          |
| 7.2              | Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины                                                                                                                                  | 13          |
| 7.3              | Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания                                                                                                   | 14          |
| 7.4              | Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы | 15          |
| 7.4.1            | Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования                                                                                                                                               | 15          |
| 7.4.2            | Типовые задания для проведения промежуточной аттестации                                                                                                                                                                 | 17          |
| 7.5              | Методические материалы, определяющие процедуры оценивания                                                                                                                                                               | 19          |

| <b>№<br/>п/п</b> | <b>Наименование раздела (подраздела)</b>                                                                                                                                                 | <b>Стр.</b> |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|                  | знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций                                                                                                                  |             |
| 8                | Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины                                                                                               | 20          |
| 8.1              | Основная учебная литература                                                                                                                                                              | 20          |
| 8.2              | Дополнительная учебная литература                                                                                                                                                        | 20          |
| 9                | Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»                                                                                                                     | 21          |
| 9.1              | Перечень электронно-библиотечных систем                                                                                                                                                  | 21          |
| 9.2              | Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине                                                                                                                                     | 21          |
| 10               | Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины                                                                                                                             | 22          |
| 11               | Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем | 22          |
| 11.1             | Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса                                                                                                                        | 22          |
| 11.2             | Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем                                                                                                                  | 23          |
| 12               | Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине                                                                                                                               | 24          |
| 12.1             | Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности                                                                                                                     | 24          |
| 13               | Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине                                                                              | 26          |
| 14               | Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья                                                                                         | 27          |
|                  | Приложения                                                                                                                                                                               |             |
|                  | Приложение 1. Листы дополнений и изменений к рабочей программе дисциплины                                                                                                                |             |
|                  | Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины                                                                                                                                     |             |

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью** изучения дисциплины «Химия аналитическая» является формирование основных понятий, знаний и умений по аналитической химии, формирование знаний об общих закономерностях химических реакций.

### **Задачи:**

- обучить будущего специалиста методике и приемам работы, используемым в аналитической химии (взвешивание на аналитических весах, отбор пробы на анализ, проведение титрования, проведение стадий гравиметрического анализа);
- изучить основы идентификации химических веществ (качественные реакции на важнейшие элементы, входящие в состав химических веществ);
- показать роль химии в развитии современного естествознания, ее значение для профессиональной деятельности;
- обеспечить выполнение обучающимися лабораторного практикума, иллюстрирующего сущность и методы аналитической химии;
- привить обучающимся практические навыки в подготовке, организации, выполнении лабораторного работ по аналитической химии, включая использование современных приборов и оборудования;
- привить обучающимся навыки грамотного и рационального оформления выполненных экспериментальных работ в лабораторном практикуме, обработки результатов эксперимента.

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных (ОПК) компетенций:

| №<br>п/п | Код<br>компетенции | Содержание<br>компетенции<br>(или ее части)                                                                                                                                                                       | В результате изучения дисциплины (модуля) обучающиеся должны: |                                                                    |                                             |
|----------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
|          |                    |                                                                                                                                                                                                                   | знать                                                         | уметь                                                              | владеть                                     |
| 1        | ОПК-2              | Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | З-1 Основы методов химического анализа                        | У-1 Описывать принципы проведения титриметрических методов анализа | В-1 Навыками проведения химического анализа |

### 3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) «Химия аналитическая» относится Блоку 1 «Дисциплины (модули)» базовой части программы бакалавриата.

4 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

| Вид учебных занятий и самостоятельная работа                                                          |                        | Объем дисциплины, час. |              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|--------------|
|                                                                                                       |                        | Всего                  | Курс<br>1    |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе:</b>                                   |                        | <b>14,80</b>           | <b>14,80</b> |
| Лекции (Л)                                                                                            |                        | 4,00                   | 4,00         |
| Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)                                                               |                        | —                      | —            |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                                              |                        | 10,00                  | 10,00        |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся (СР), в том числе:</b>                                          |                        | <b>53,40</b>           | <b>53,40</b> |
| Курсовой проект (работа)                                                                              | КП                     | —                      | —            |
|                                                                                                       | КР                     | —                      | —            |
| <i>Другие виды СР:</i>                                                                                |                        |                        |              |
| Расчетно-графические работы (РГР)                                                                     |                        | —                      | —            |
| Реферат (Реф)                                                                                         |                        | —                      | —            |
| Контрольная работа студента заочной формы обучения                                                    |                        | —                      | —            |
| <b>Контроль</b>                                                                                       |                        | <b>3,80</b>            | <b>3,80</b>  |
| <b>Вид промежуточной аттестации</b><br>(зачет (З), зачет с оценкой (З0), экзамен (Э), защита КП (КР)) |                        | 3                      | 3            |
| <b>Общая трудоемкость</b>                                                                             | <b>часов</b>           | <b>72</b>              | <b>72</b>    |
|                                                                                                       | <b>зачетных единиц</b> | <b>2</b>               | <b>2</b>     |
| <b>в том числе в форме практической подготовки</b>                                                    |                        | —                      | —            |

**5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**5.1 Содержание разделов дисциплины (модуля)**

| № п/п | Наименование раздела дисциплины          | Формируемые компетенции | Содержание раздела в дидактических единицах(ДЕ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                | В результате изучения дисциплины обучающиеся: |
|-------|------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1     | Теоретические основы аналитической химии | ОПК-2                   | ДЕ-1.предмет аналитической химии; роль аналитической химии в жизни общества; предмет и задачи аналитической химии в почвоведении, агрохимии и экологии; классификация методов анализа; требования к методам анализа; измерительная посуда; современное состояние и тенденции развития аналитической химии.                                     | 3-1, У-1                                      |
|       |                                          |                         | ДЕ-2 ДЕ-2. основные типы реакций, используемых в аналитической химии: кислотно-основные, окисления-восстановления, комплексообразования; процессы осаждения – растворения;                                                                                                                                                                     |                                               |
|       |                                          |                         | ДЕ-3 Метрологические основы химического анализа: аналитический сигнал и помехи, классификация погрешностей анализа, точность (правильность и прецизионность) методов и результатов анализа, показатели правильности и прецизионности, доверительный интервал, способы повышения правильности и прецизионности результатов химического анализа. |                                               |
| 2     | Титриметрический анализ                  | ОПК-2                   | ДЕ-4 Сущность метода, приготовление рабочих и стандартных растворов, первичные стандарты, основные приёмы титриметрических определений (прямое, обратное титрование и заместительное титрование), кривые титрования, скачок                                                                                                                    | 3-1, У-1, В-1                                 |

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  | титрования, точка эквивалентности и конечная точка титрования, расчёты в титриметрическом анализе,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
|  |  |  | ДЕ-5 . Кислотно-основное титрование, современная концепция кислот и оснований, протолитическая теория Бренстеда-Лоури, равновесия в растворах многоосновных кислот и оснований; вычисление pH растворов сильных и слабых кислот и оснований; точка нейтральности; кислотно-основные индикаторы; практическое применение метода кислотно-основного титрования: определение карбонатной жёсткости воды, определение солей аммония и азота органических соединений по Кьельдалю, определение фосфора.   |  |
|  |  |  | ДЕ-6 Комплексонометрическое титрование: комплексоны, комплексонаты, природа скачка титрования в комплексонометрии, металл-индикаторы; практическое применение метода комплексонометрии: определение общей жёсткости воды, определение магния и кальция при совместном присутствии, определение алюминия, определение меди.                                                                                                                                                                           |  |
|  |  |  | ДЕ-7 Окислительно-восстановительное титрование: теоретические основы метода, природа скачка титрования в окислительно-восстановительном; перманганатометрия; йодометрия; хроматометрия; окислительно-восстановительные и другие индикаторы, используемые в окислительно-восстановительном титровании; практическое применение метода окислительно-восстановительного титрования: перманганатометрическое определение железа, йодометрическое определение меди, хроматометрическое определение железа |  |

|   |                         |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |
|---|-------------------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|   |                         |       | <p>ДЕ-8. Титрование по методу осаждения: природа скачка титрования в методе осаждения, аргентометрия, способы установления точки эквивалентности в методе осаждения; практическое применение титрования по методу осаждения: определение галогенид-ионов.</p>                                                                                                                                                    |          |
| 3 | Гравиметрический анализ | ОПК-2 | <p>ДЕ-9. Сущность метода, форма осаждения и гравиметрическая форма, полнота осаждения, причины загрязнения осадков, фильтрование и промывание осадков, высушивание и прокаливание осадков; расчёты в гравиметрическом анализе; практическое применение метода гравиметрического анализа: определение воды, определение кремниевой кислоты, определение железа и алюминия, определение бария и сульфат-ионов.</p> | 3-1, В-1 |

## 5.2 Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля

| № п/п         | № курса | Наименование раздела дисциплины          | Виды учебных занятий<br>(в часах) |           |    |                                        | Формы текущего контроля успеваемости <sup>1</sup> |
|---------------|---------|------------------------------------------|-----------------------------------|-----------|----|----------------------------------------|---------------------------------------------------|
|               |         |                                          | Л                                 | ЛР        | ПЗ | в т.ч. в форме практической подготовки |                                                   |
| 1             | 1       | Теоретические основы аналитической химии | 1                                 | –         | –  | –                                      | Т                                                 |
| 2             | 1       | Титриметрический анализ                  | 2                                 | 8         | –  | –                                      | Т, ЗЛР, ИДЗ                                       |
| 3             | 1       | Гравиметрический анализ                  | 1                                 | 2         | –  | –                                      | Т, ИДЗ                                            |
| <b>ИТОГО:</b> |         |                                          | <b>4</b>                          | <b>10</b> | –  |                                        | –                                                 |

## 5.3. Лабораторные работы

| № п/п         | № курса | Наименование раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                                                                                          | Всего часов |
|---------------|---------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1             | 1       | Титриметрический анализ         | Приготовление рабочего раствора щелочи.                                                                                  | 1           |
| 2             | 1       |                                 | Приготовление стандартного раствора щавелевой кислоты                                                                    | 1           |
| 3             | 1       |                                 | Определение количества кислоты в растворе (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> или HCl) методом кислотно-основного титрования | 2           |
| 4             | 1       |                                 | Определение карбонатной жесткости воды методом кислотно-основного титрования                                             | 1           |
| 5             | 1       |                                 | Комплексонометрия . Определение общей жесткости воды .                                                                   | 1           |
| 6             | 1       |                                 | Перманганатометрия                                                                                                       | 2           |
| 7             | 1       | Гравиметрический анализ         | Расчеты в гравиметрии                                                                                                    | 2           |
| <b>ИТОГО:</b> |         |                                 |                                                                                                                          | <b>10</b>   |

## 5.4 Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовой проект (работа) не предусмотрена.

<sup>1</sup>ЗЛР – защита лабораторных работ, Т – тестирование, ИДЗ – индивидуальные домашние задания

## 6.Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

### 6.1.Виды самостоятельной работы обучающихся

| №<br>п/п | № курса | Наименование раздела дисциплины          | Виды СР                                          | Всего<br>часов |
|----------|---------|------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|
| 1        | 1       | Теоретические основы аналитической химии | Конспектирование<br>материалов                   | 4,00           |
|          |         |                                          | Подготовка к тестированию                        | 4,00           |
| 2        | 1       | Титриметрический анализ                  | Подготовка к защите<br>лабораторных работ        | 12,00          |
|          |         |                                          | Подготовка к тестированию                        | 6,00           |
|          |         |                                          | Выполнение<br>индивидуальных домашних<br>заданий | 13,40          |
| 3        | 1       | Гравиметрический анализ                  | Подготовка к тестированию                        | 6,00           |
|          |         |                                          | Выполнение<br>индивидуальных домашних<br>заданий | 8,00           |
| ИТОГО:   |         |                                          |                                                  | 53,40          |

### 6.2 Методические указания (для самостоятельной работы)

Для самостоятельного изучения материалов по дисциплине «Химия аналитическая» обучающиеся могут воспользоваться следующими авторскими методическими указаниями:

Халистова И.Д., Лабораторный практикум по дисциплине " Химия аналитическая" для бакалавров, обуч. по напр. подготовки 35.03.03 " Агрохимия и агропочвоведение" [Электронный ресурс] / И.Д. Халистова, Н.П. Баушева, Л.А. Балашова, Ярославль, ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2016, 94с // Электронная библиотека ЯГСХА.

## 7 Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины «Химия аналитическая».

В фонде оценочных средств представлены типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Химия аналитическая» проводится с целью определения степени освоения обучающимся образовательной программы в форме зачета.

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

| № курса                                                                                                                                                                                                                        | Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-2</b> Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования |                                                                                                                                                 |
| 1                                                                                                                                                                                                                              | Физика                                                                                                                                          |
| 1                                                                                                                                                                                                                              | Математика                                                                                                                                      |
| 1                                                                                                                                                                                                                              | Химия неорганическая                                                                                                                            |
| 1                                                                                                                                                                                                                              | <b>Химия аналитическая</b>                                                                                                                      |
| 2                                                                                                                                                                                                                              | Химия органическая                                                                                                                              |
| 2                                                                                                                                                                                                                              | Химия физическая и коллоидная                                                                                                                   |
| 3                                                                                                                                                                                                                              | Физико-химические методы анализа                                                                                                                |
| 3                                                                                                                                                                                                                              | Основы научных исследований в агрономии                                                                                                         |
| 2                                                                                                                                                                                                                              | Генетика                                                                                                                                        |
| 2                                                                                                                                                                                                                              | Экология                                                                                                                                        |
| 2                                                                                                                                                                                                                              | Экология агроландшафтов                                                                                                                         |
| 1                                                                                                                                                                                                                              | Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности |
| 5                                                                                                                                                                                                                              | Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы                                                                                  |

### 7.2 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

| № раздела (темы) | Наименование контролируемого раздела (подэтапа) дисциплины (этапа) | Код контролируемой компетенции | Форма оценочных средств |
|------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------|
| 1                | Теоретические основы аналитической химии                           | ОПК-2                          | Т                       |
| 2                | Титриметрический анализ                                            | ОПК-2                          | Т,ЗЛР,ИДЗ               |
| 3                | Гравиметрический анализ                                            | ОПК-2                          | Т, ИДЗ                  |

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

| Компетенции |                                                                                                                                                                                                                  | Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)                                                                                                                            | Образовательные технологии формирования компетенции | Форма оценочного средства         | Уровень сформированности компетенции                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Код         | Содержание                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                               |                                                     |                                   | высокий                                                                                                                                                                                                                                                                                  | средний                                                                                                                                                                                                                                                          | ниже среднего                                                                                                                                                                                                                    | низкий                                                                                                                                                                                                                                     |
|             |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                               |                                                     |                                   | Шкалы оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                            |
|             |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                               |                                                     |                                   | отлично / зачтено                                                                                                                                                                                                                                                                        | хорошо / зачтено                                                                                                                                                                                                                                                 | удовлетворительно / зачтено                                                                                                                                                                                                      | неудовлетворительно / не зачтено                                                                                                                                                                                                           |
| ОПК-2       | Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования | <b>Знать:</b> Основы методов химического анализа<br><b>Уметь:</b> Описывать принципы проведения титриметрических методов анализа.<br><b>Владеть:</b> Навыками проведения химического анализа: | Лекция-визуализация                                 | Тестовые задания, билеты на зачет | <b>Знает:</b> Основы методов химического анализа.<br><b>Умеет:</b> Описывать принципы проведения титриметрических методов анализа<br><b>Владеет:</b> Навыками проведения химического анализа<br><b>Способен:</b> решить аналитическую задачу с использованием формул аналитической химии | <b>Знает:</b> Основы методов химического анализа.<br><b>Умеет:</b> Описывать принципы проведения кислотно-основного титрования<br><b>Владеет:</b> Навыками проведения титриметрических методов анализа<br><b>Понимает:</b> сущность методов химического анализа. | <b>Знает:</b> Основы методов титриметрического анализа.<br><b>Умеет:</b> Описывать принципы проведения кислотно-основного титрования<br><b>Владеет:</b> Навыками проведения анализа по определению содержания кислоты в растворе | <b>Не знает:</b> Основы методов титриметрического анализа.<br><b>Не умеет:</b> Описывать принципы проведения кислотно-основного титрования<br><b>Не владеет:</b> Навыками проведения анализа по определению содержания кислоты в растворе. |

**7.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**7.4.1 Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования**

***Примеры вопросов для защиты лабораторных работ:***

1. Сущность титриметрического анализа
2. Что такое точка эквивалентности, как её определяют?
3. Перечислите методы титриметрического анализа.
4. Стандартные растворы. Требования к стандартным веществам.
5. Стандартизированные (рабочие) растворы.
6. Сущность кислотно-основного титрования.
7. Метод алкалиметрии: стандартные и стандартизированные растворы.
8. Индикаторы кислотно-основного титрования. Их характеристика (окраска в различных средах, интервал перехода индикатора, показатель титрования).
9. Стандартизация рабочего раствора в методе алкалиметрии.
10. Определение содержания кислоты в растворе.
11. Чем определяется карбонатная жёсткость воды?
12. Метод ацидиметрии: стандартные и стандартизированные растворы.
13. Какой индикатор используется при определении карбонатной жёсткости воды? Его характеристика (окраска в различных средах, интервал перехода индикатора, показатель титрования).
14. Стандартизация рабочего раствора в методе ацидиметрии.
15. Ход определения карбонатной жёсткости воды.
16. Сущность комплексонометрического титрования.
17. Стандартный и стандартизированный растворы в методе комплексонометрии. Трилон Б.
18. Металл- индикаторы. Примеры, механизм действия металл - индикаторов.
19. Ход определения общей жёсткости воды. Условия проведения анализа, применяемые индикаторы.
20. Расчёт результатов анализа общей жесткости воды. В каких единицах выражается общая жёсткость воды?
21. Аммиачный буферный раствор. Состав, механизм действия, расчёт pH.
22. Сущность перманганатометрического титрования. Ионно-электронное уравнение процесса восстановления перманганат-аниона в кислой среде.
23. Стандартные и стандартизированные растворы метода перманганатометрии. Особенности приготовления раствора перманганата калия.
24. Стандартизация рабочего раствора в методе перманганатометрии. Расчёт результатов анализа.

25. Определение железа (II). Уравнение окислительно-восстановительной реакции титрования.
26. Области применения метода перманганатометрии.

**Примеры тестовых заданий для проведения текущего контроля и рубежного тестирования:**

Задание 1 Качественный химический анализ используют:

- а) для распознавания минеральных удобрений;
- б) для обнаружения пестицидных остатков
- в) правильными являются все перечисленные выше ответы.

Задание 2 К химическим методам количественного анализа относятся:

- а) гравиметрический, титриметрический и газовольнометрический анализы;
- б) гравиметрический и титриметрический анализы;
- в) титриметрический и потенциометрический анализы

Задание 3 Химическим методом количественного анализа является:

- а) гравиметрический анализ;
- б) потенциометрическое титрование;
- в) кондуктометрическое титрование.

**Примеры индивидуальных домашних заданий**

**МЕТОД КИСЛОТНО-ОСНОВНОГО ТИТРОВАНИЯ**

|    |                                                                                                                                                                                               |                   |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1. | Сколько см <sup>3</sup> концентрированного раствора гидроксида натрия (плотность 1,43 г/см <sup>3</sup> ) нужно взять для приготовления 1,0 л 0,1 н. раствора?                                |                   |
| 2. | Вычислить нормальность раствора гидроксида натрия, если на титрование 10,00 см <sup>3</sup> 0,09880 н. раствора хлористоводородной кислоты израсходовано 9,15 см <sup>3</sup> этого раствора. |                   |
| 3. | Вычислить рН начала и конца скачка титрования 100 см <sup>3</sup> 0,2 н. раствора уксусной кислоты 0,2 н. раствором гидроксида натрия без учёта разбавления.                                  |                   |
| 4. | Вычислить рН в точке эквивалентности при титровании 50 см <sup>3</sup> 0,5 н. раствора гидроксида аммония 0,5 н. раствором хлористоводородной кислоты без учёта разбавления.                  |                   |
| 5. | Какой из перечисленных ниже индикаторов пригоден для условий титрования, приведённых в пункте 3:                                                                                              |                   |
|    |                                                                                                                                                                                               | интервал перехода |
|    | тимоловый синий                                                                                                                                                                               | 8,0-9,6           |
|    | метиловый оранжевый                                                                                                                                                                           | 3,1-4,4           |
|    | метиловый красный                                                                                                                                                                             | 4,4-6,2           |
|    | метиловый жёлтый                                                                                                                                                                              | 2,9-4,0           |

## МЕТОДЫ ОКИСЛЕНИЯ-ВОССТАНОВЛЕНИЯ

|    |                                                                                                                                                                           |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Составить уравнение реакции ионно-электронным методом:<br>$\text{KMnO}_4 + \text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$                           |
| 2. | Определить величину молярной массы эквивалента окислителя в реакции:<br>$\text{KMnO}_4 + \text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$             |
| 3. | Вычислить навеску (г) перманганата калия для приготовления 250 см <sup>3</sup> 0,02 н. раствора.                                                                          |
| 4. | Навеску оксалата кальция растворили в серной кислоте и оттитровали 12 см <sup>3</sup> 0,1 н. раствора перманганата калия. Сколько граммов оксалата кальция в навеске?     |
| 5. | На титрование 0,1044 г металлического железа, растворённого в кислоте, пошло 15,2 см <sup>3</sup> перманганата калия. Вычислить нормальность раствора перманганата калия. |

## ГРАВИМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

|   |                                                                                                                                         |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Выпадет ли осадок при сливании 10 см <sup>3</sup> 0,01 М раствора хлорида кальция и 90 см <sup>3</sup> 0,01 М раствора оксалата натрия. |
| 2 | Вычислить растворимость фосфата кальция в воде в моль/л.                                                                                |
| 3 | Вычислить фактор пересчёта при определении алюминия в виде оксида алюминия.                                                             |

### 7.4.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации (зачета)

#### *Компетенции:*

ОПК-2 – Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

#### *Вопросы к зачету:*

1. Опишите методы химического анализа.
2. Опишите методы титриметрического анализа.
3. Сущность кислотно-основного титрования. Стандартные вещества и рабочие растворы этого метода.
4. Индикаторы кислотно-основного титрования. Их характеристика (окраска в различных средах с учётом интервала перехода индикатора, показатель титрования).
5. Определение содержания кислоты в растворе.
6. Определение карбонатной жёсткости воды.
7. Сущность комплексонометрического титрования.

8. Состав и строение молекул простейших комплексонов.
9. Металл-индикаторы. Механизм их действия.
10. Определение общей жёсткости воды.
11. Аммиачный буферный раствор. Состав, механизм действия, расчёт pH.
12. Опишите методы окислительно-восстановительного титрования.
13. Сущность метода перманганатометрии. Ионно-электронное уравнение процесса восстановления перманганат-иона в кислой среде.
14. Определение железа (II) методом перманганатометрии.
15. Сущность йодометрического титрования. Стандартный и стандартизированный растворы в методе титрования заместителя.
16. Определение меди (II) в растворе методом йодометрического титрования.
17. Сущность гравиметрического анализа. Область применения методов гравиметрического анализа.
18. Основные операции гравиметрического анализа при определении хлорида бария в образцах.
19. Произведение растворимости (ПР) малорастворимых электролитов. Каким образом эта константа позволяет предвидеть образование осадка малорастворимого электролита?
20. Расчёт результатов гравиметрического анализа с применением фактора пересчёта (Ф). Вычислить фактор пересчёта при определении магния в виде пиррофосфата магния, при определении карбоната кальция в виде оксида кальция, при определении железа, если гравиметрическая форма –  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .
21. Сущность осадительного титрования. Опишите основные методы осадительного титрования.

### ***Практические задания для проведения зачета:***

*Пример 1.* В мерную колбу вместимостью  $100\text{ см}^3$  перенесли  $0,5825\text{ г}$  продажной щавелевой кислоты, растворили и довели объём раствора водой до метки. Пипеткой брали по  $10,00\text{ см}^3$  полученного раствора и титровали  $0,1020\text{ н.}$  раствором гидроксида натрия, расход которого в среднем составил  $8,85\text{ см}^3$ . Определите массовую долю (%)  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$  в образце щавелевой кислоты.

*Пример 2.* Какова массовая доля (%)  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$  в образце щавелевой кислоты, если на титрование  $0,1407\text{ г}$  его пошло  $18,50\text{ см}^3$   $0,1168\text{ н.}$  раствора  $\text{NaOH}$ ?

*Пример 3.* На титрование  $10\text{ см}^3$  раствора щавелевой кислоты затрачено  $12\text{ см}^3$   $0,05\text{ н.}$  раствора перманганата калия. Вычислить массу щавелевой кислоты в  $100\text{ см}^3$  раствора.

*Пример 4.* Из навески  $1,7847\text{ г}$  образца карбоната получено  $0,5600\text{ г}$   $\text{CaO}$ . Определите массовую долю (%)  $\text{CaCO}_3$  в анализируемом образце.

*Пример 5.* Для анализа образца поваренной соли взята навеска 2,4080 г, которая растворена в мерной колбе ёмкостью 500 см<sup>3</sup>. На титрование 25,00 см<sup>3</sup> полученного раствора расходуется 20,35 см<sup>3</sup> раствора нитрата серебра с концентрацией 0,09860 н. определите массовую долю в процентах хлора в образце.

## **7.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на зачете производится в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования.

### **Тестовые задания**

#### ***Критерии оценки знаний обучающихся при проведении тестирования:***

Оценка «*отлично*» выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 85 % тестовых заданий.

Оценка «*хорошо*» выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 70 % тестовых заданий.

Оценка «*удовлетворительно*» выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее 51 % тестовых заданий.

Оценка «*неудовлетворительно*» выставляется при условии правильного ответа обучающегося менее чем на 50 % тестовых заданий.

### **Зачет**

#### ***Критерии оценивания зачета:***

- оценки «зачтено» заслуживает студент, знающий программный материал, по существу излагающий его, не допускающий существенных неточностей в ответе на вопрос;

- оценки «незачтено» заслуживает студент, который не показал правильного понимания существа вопроса, не знает значительную часть основного материала, предусмотренного программой, материал излагает непоследовательно и сбивчиво.

## 8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 8.1 Основная учебная литература

| № п/п | Наименование, автор(ы), год и место издания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Используется при изучении разделов | Курс | Количество экземпляров в библиотеке |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------|-------------------------------------|
| 1     | <u>Цитович И.К., Курс аналитической химии [Текст]: учебник / И.К. Цитович - [и предыдущие издания], СПб, Лань, 2009, 496с</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Все разделы                        | 1    | 119                                 |
| 2     | Халистова И.Д., Лабораторный практикум по дисциплине "Химия аналитическая" для бакалавров, обуч. по напр. подготовки 35.03.03 "Агрохимия и агропочвоведение" [Текст] / И.Д. Халистова, Н.П. Баушева, Л.А. Балашова, Ярославль, ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2016, 94с                                                                                                                                                                                                              | Все разделы                        | 1    | 30                                  |
| 3     | <u>Халистова И.Д., Лабораторный практикум по дисциплине "Химия аналитическая" для бакалавров, обуч. по напр. подготовки 35.03.03 "Агрохимия и агропочвоведение" [Электронный ресурс] / И.Д. Халистова, Н.П. Баушева, Л.А. Балашова, Ярославль, ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2016, 94с. – <a href="https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог/">https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог/</a>, (дата обращения: 25.08.2021, требуется авторизация).</u> | Все разделы                        | 1    | Электронный ресурс                  |

### 8.2 Дополнительная учебная литература

| № п/п | Наименование .автор(ы), год и место издания                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Используется при изучении разделов | Курс | Количество экземпляров в библиотеке |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------|-------------------------------------|
| 1.    | Кусакина Н.А., Аналитическая химия и физико-химические методы анализа (ЭБС Лань) [Электронный ресурс]: метод. пособ. для вып. лаб. работ и самост. подг. студ. / Н.А. Кусакина, Т.И. Бокова, Г.П. Юсупова – Новосибирск, НГАУ, 2010, 118с - <a href="https://e.lanbook.com/book/4555">https://e.lanbook.com/book/4555</a> , | Все разделы                        | 1    | электронный ресурс                  |
| 2.    | Лурье Ю.Ю., Справочник по аналитической химии [Текст] / Ю.Ю. Лурье [и предыд. изд.], М., Химия, 1989, 448с                                                                                                                                                                                                                  | Все разделы                        | 1    | 39с                                 |

Доступ обучающихся к электронным ресурсам (ЭР) библиотеки ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды академии и сайта по логину и паролю (<https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог/>).

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

### 9.1 Перечень электронно-библиотечных систем

| № п/п | Наименование                                               | Тематика           | Режим доступа                                               |
|-------|------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------|
| 1.    | <u>Электронно-библиотечная система издательства «Лань»</u> | Универсальная      | <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> |
| 2.    | <u>Электронно-библиотечная система «Руконт»</u>            | Универсальная      | <a href="http://rucont.ru/">http://rucont.ru/</a>           |
| 3.    | <u>Электронно-библиотечная система «iBooks.ru»</u>         | Универсальная      | <a href="http://ibooks.ru/">http://ibooks.ru/</a>           |
| 4.    | <u>Электронно-библиотечная система «AgriLib»</u>           | Специализированная | <a href="http://ebs.rgazu.ru/">http://ebs.rgazu.ru/</a>     |
| 5.    | <u>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU</u>          | Универсальная      | <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>       |

### 9.2 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине

1. Министерство образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://minobrnauki.gov.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
2. Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
4. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
5. Министерство сельского хозяйства РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mcx.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
7. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnsnb.ru/akdil/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
8. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Россельхозакадемии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnsnb.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
9. Информационно-справочный портал. Проект Российской государственной библиотеки для молодежи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.library.ru](http://www.library.ru), свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
10. Электронная электротехническая библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.electrolibrary.info/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

## 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

| Вид учебных занятий | Организация деятельности обучающегося                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекция              | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. |
| Лабораторная работа | Работа по алгоритмам, представленным в методических указаниях по выполнению лабораторных работ. Анализ выполненной работы, формулировка выводов по итогам выполненной работы на основании материала, почерпнутого из конспектов лекций, основной и дополнительной литературы, ресурсов сети Интернет. Поиск ответов на контрольные вопросы.                                                                                                                                          |
| Подготовка к зачету | Работа с конспектами лекций, основной и дополнительной литературой, ресурсами сети Интернет.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

## 11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

### 11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса

| №  | Наименование                                        | Тематика                 |
|----|-----------------------------------------------------|--------------------------|
| 1. | MicrosoftWindows                                    | Операционная система     |
| 2. | Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint) | Пакет офисных приложений |

## 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

| № п/п | Наименование                                                                                  | Тематика           | Электронный адрес                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»                                                  | Универсальная      | <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a><br>Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА                                                                                                      |
| 2.    | Информационно-правовой портал «Гарант»                                                        | Универсальная      | <a href="https://www.garant.ru/">https://www.garant.ru/</a><br>Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА                                                                                                          |
| 3.    | База данных Polpred.com Обзор СМИ                                                             | Универсальная      | <a href="https://polpred.com/">https://polpred.com/</a><br>Локальная сеть Ярославской ГСХА / индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет по логину и паролю                                         |
| 4.    | Реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных Elsevier ScienceDirect           | Универсальная      | <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a><br>Доступ с IP-адреса академии                                                                                                                                            |
| 5.    | Базы данных издательства SpringerNature                                                       | Универсальная      | <a href="https://www.springernature.com/">https://www.springernature.com/</a><br>Доступ с IP-адреса академии                                                                                                                                          |
| 6.    | Реферативная и аналитическая база данных Elsevier Scopus                                      | Универсальная      | <a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a><br>Доступ с IP-адреса академии                                                                                                                                                          |
| 7.    | Национальная электронная библиотека (НЭБ)                                                     | Универсальная      | <a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a><br>К произведениям, перешедшим в общественное достояние доступ свободный.<br>К произведениям, охраняемым авторским правом доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА |
| 8.    | База данных AGRIS                                                                             | Специализированная | <a href="http://agris.fao.org/agris-search/index.do">http://agris.fao.org/agris-search/index.do</a><br>Доступ свободный                                                                                                                               |
| 9.    | Информационно-справочная система «Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний» (СЭБиЗ) | Специализированная | <a href="http://www.cnshb.ru/AKDiL/">http://www.cnshb.ru/AKDiL/</a><br>Доступ свободный                                                                                                                                                               |

## 12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины «Химия аналитическая» используются специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью (учебная доска, учебная мебель) и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей учебной программе дисциплины.

### 12.1 Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

| Наименование специальных помещений                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Оснащенность специальных помещений                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа</b><br>Помещение № 240.<br>Количество посадочных мест: 120.<br>Адрес (местоположение) помещения:<br>150052, Ярославская обл., г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, 70.                                                                                                                                                                                     | Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель.<br>Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий – микрофон Shurec 606, компьютер E6300/2Gb/160Gb/AOC, проектор – BenQ SP920P, акустика – Microlab H 600, экран с электроприводом ClassicLyra 366*274.<br>Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office                                                                                                                                                             |
| <b>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных работ), групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации</b><br>Помещение № 130. Посадочных мест 20.<br>Лаборатория неорганической и аналитической химии. 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, ул. Е.Колесовой, 70 | Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель.<br>Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий - ноутбук, проектор, экран, стенды: «Таблица Менделеева», «Электрохимические ряды напряжений»- 2 шт.<br>Лабораторное оборудование - вытяжные шкафы - 3 шт., иономер ЭВ -74 – 1 шт., плитка электрическая ЭПШ-1-0,8 лабораторная, 1-комфорочная, настольная – 3 шт., сушильный шкаф, насос вакуумный - 1 шт.<br>Программное обеспечение: MicrosoftWindows 7, MicrosoftOffice 2007. |
| <b>Помещение для самостоятельной работы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Специализированная мебель – учебная мебель.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

| Наименование специальных помещений                                                                                                                                                                                                   | Оснащенность специальных помещений                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>обучающихся</b> Помещение № 109, посадочных мест 12,</p> <p>Адрес (местоположение) помещения: 150052, Ярославская обл., г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, 70.</p>                                                                | <p>Технические средства обучения – компьютеры персональные – 12 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным системам. Кондиционер – 1 шт. Программное обеспечение – MicrosoftWindows, MicrosoftOffice, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p>                                                                   |
| <p><b>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</b></p> <p>Помещение № 318.</p> <p>Количество посадочных мест: 12.</p> <p>Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p> | <p>Специализированная мебель – учебная мебель. Технические средства обучения – компьютеры персональные – 12 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным системам, копир-принтер – 1 шт. Кондиционер – 1 шт. Программное обеспечение – MicrosoftWindows, MicrosoftOffice, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p> |
| <p><b>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</b></p> <p>Помещение № 341.</p> <p>Количество посадочных мест: 6.</p> <p>Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p>  | <p>Специализированная мебель – учебная мебель. Технические средства обучения – компьютеры персональные – 6 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным системам, копир-принтер – 1 шт., кондиционер – 1 шт. Программное обеспечение – MicrosoftWindows, MicrosoftOffice, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p> |
| <p><b>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</b></p> <p>Помещения № 210, № 328.</p>                                                                                                           | <p>Специализированная мебель; стеллажи для хранения учебного оборудования; компьютер с лицензионным программным обеспечением, выходом в Интернет и локальную сеть, доступом к информационным</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

| Наименование специальных помещений                                                                    | Оснащенность специальных помещений                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Адрес (местоположение) помещения:<br>150052, Ярославская обл., г. Ярославль,<br>ул. Е. Колесовой, 70. | ресурсам, электронной информационно-образовательной среде академии, к базам данных и информационно-справочным системам; наушники; сканер/принтер; специальный инструмент и инвентарь для обслуживания учебного оборудования. Программное обеспечение: MicrosoftWindows, MicrosoftOffice. |

### **13 Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Объём контактной работы всего 14,8 часа, в т.ч. лекции -4 часов, Лабораторные работы – 10 часа.

Интерактивные занятия составляют 22,2% от объёма аудиторных занятий.

| № п/п | № курса | Вид учебной работы  | Образовательные технологии                           | Особенности проведения занятий (индивидуальные/групповые) |
|-------|---------|---------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1.    | 1       | Лабораторная работа | Кейс-метод (анализ конкретных практических ситуаций) | групповое                                                 |

#### **Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий**

Кейс-метод – техника обучения, использующая описание реальных ситуаций. Например, анализ реального объекта на содержание определённого вещества. Студент должен проанализировать предложенную ситуацию, разобраться в сути проблемы и осуществить решение.

Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий:

В методе кейса студенты совместно с преподавателем ищут решение конкретной задачи, требующей нетривиального решения. Например, анализ реального объекта на содержание определённого вещества. Студенты должны проанализировать предложенную ситуацию, разобраться в сути проблемы и осуществить решение.

При этом реализуются творческие нестандартные подходы при принятии решений.

## **14 Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение по дисциплине «Химия аналитическая» лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в вузе предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания вуза и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, при необходимости – услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

# Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины период обучения: 2018 – 2023 учебные года

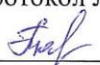
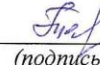
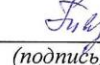
Внесенные изменения на 2018/2019 учебный год

В рабочую программу дисциплины

*Химия аналитическая*

*наименование дисциплины*

**вносятся следующие изменения и дополнения:**

| №<br>п/п | Раздел                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Изменения и дополнения                                                                                                                                                                                                         | Дата, номер<br>протокола<br>заседания<br>кафедры,<br>виза заведующего<br>кафедрой                                                   | Дата, номер<br>протокола<br>заседания учебно-<br>методической<br>комиссии,<br>виза председателя<br>учебно-<br>методической<br>комиссии<br>факультета |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины                                                                                                                                                                                                                 | Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для реализации образовательной программы                                                                                                           | 27.08.2018 г.<br>Протокол № 15<br><br>(подпись) | 30.08.2018 г.<br>Протокол № 11<br><br>(подпись)                 |
| 2        | 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:<br>9.1 Перечень электронно-библиотечных систем                                                                                                                                                                                       | Обновлен перечень электронно-библиотечных систем, необходимых для реализации образовательной программы                                                                                                                         | 27.08.2018 г.<br>Протокол № 15<br><br>(подпись) | 30.08.2018 г.<br>Протокол № 11<br><br>(подпись)                 |
| 3        | 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:<br>11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса<br>11.2 Перечень профессиональных баз | Внесены изменения в состав лицензионного программного обеспечения.<br>Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине | 27.08.2018 г.<br>Протокол № 15<br><br>(подпись) | 30.08.2018 г.<br>Протокол № 11<br><br>(подпись)                 |

| №<br>п/п | Раздел                                          | Изменения и дополнения | Дата, номер<br>протокола<br>заседания<br>кафедры,<br>виза заведующего<br>кафедрой | Дата, номер<br>протокола<br>заседания учебно-<br>методической<br>комиссии,<br>виза председателя<br>учебно-<br>методической<br>комиссии<br>факультета |
|----------|-------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | данных и<br>информационных<br>справочных систем |                        |                                                                                   |                                                                                                                                                      |

# Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины период обучения: 2018 – 2023 учебные года

Внесенные изменения на 2019/2020 учебный год

В рабочую программу дисциплины

*Химия аналитическая*

*наименование дисциплины*

**вносятся следующие изменения и дополнения:**

| №<br>п/п | Раздел                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Изменения и дополнения                                                                                                                                                                                                                                      | Дата, номер<br>протокола<br>заседания<br>кафедры,<br>виза заведующего<br>кафедрой                                                   | Дата, номер<br>протокола<br>заседания учебно-<br>методической<br>комиссии,<br>виза председателя<br>учебно-<br>методической<br>комиссии<br>факультета |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для реализации образовательной программы                                                                                                                                        | 26.08.2019 г.<br>Протокол № 13<br><br>(подпись) | 29.08.2019 г.<br>Протокол № 11<br><br>(подпись)                 |
| 2        | 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:<br>11.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса<br>11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем | Внесены изменения в состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.<br>Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине | 26.08.2019 г.<br>Протокол № 13<br><br>(подпись) | 29.08.2019 г.<br>Протокол № 11<br><br>(подпись)                 |

# Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины период обучения: 2018– 2023 учебные года

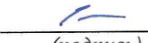
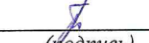
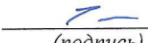
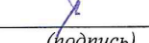
Внесенные изменения на 2020/2021 учебный год

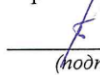
В рабочую программу дисциплины

*Химия аналитическая*

*наименование дисциплины*

**вносятся следующие изменения и дополнения:**

| №<br>п/п | Раздел                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Изменения и дополнения                                                                                                                                                                                                                                      | Дата, номер<br>протокола<br>заседания<br>кафедры,<br>виза заведующего<br>кафедрой                                                   | Дата, номер<br>протокола<br>заседания учебно-<br>методической<br>комиссии,<br>виза председателя<br>учебно-<br>методической<br>комиссии<br>факультета |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины                                                                                                                                                                                               | Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для реализации образовательной программы                                                                                                                                        | 25.08.2020 г.<br>Протокол № 11<br><br>(подпись)  | 27.08.2020 г.<br>Протокол № 11<br><br>(подпись)                  |
| 2        | 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет:<br>9.2 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине                                                                                                                                                          | Обновлен перечень рекомендуемых интернет-сайтов, необходимых для реализации образовательной программы                                                                                                                                                       | 25.08.2020 г.<br>Протокол № 11<br><br>(подпись) | 27.08.2020 г.<br>Протокол № 11<br><br>(подпись)                 |
| 3        | 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:<br>11.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учебного | Внесены изменения в состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.<br>Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине | 25.08.2020 г.<br>Протокол № 11<br><br>(подпись) | 27.08.2020 г.<br>Протокол № 11<br><br>(подпись)                 |

| №<br>п/п | Раздел                                                                                                                                                      | Изменения и дополнения                                                                                                  | Дата, номер<br>протокола<br>заседания<br>кафедры,<br>виза заведующего<br>кафедрой                                                 | Дата, номер<br>протокола<br>заседания учебно-<br>методической<br>комиссии,<br>виза председателя<br>учебно-<br>методической<br>комиссии<br>факультета |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | процесса<br>11.2 Перечень<br>профессиональных баз<br>данных и<br>информационных<br>справочных систем                                                        |                                                                                                                         |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                      |
| 4        | 12. Материально-<br>техническое обеспечение<br>обучения по дисциплине<br>12.1 Планируемые<br>помещения для<br>проведения всех видов<br>учебной деятельности | Обновлен перечень материально-<br>технического обеспечения,<br>необходимого для реализации<br>образовательной программы | 25.08.2020 г.<br>Протокол № 11<br><br>(подпись) | 27.08.2020 г.<br>Протокол № 11<br><br>(подпись)                   |

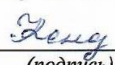
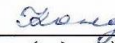
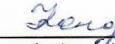
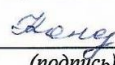
**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины**  
**период обучения: 2018– 2023 учебные года**  
**Внесенные изменения на 2021/2022 учебный год**

В рабочую программу дисциплины

*Химия аналитическая*

*наименование дисциплины*

**вносятся следующие изменения и дополнения:**

| № п/п | Раздел                                                                                                                                                | Изменения и дополнения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой                                                                 | Дата, номер протокола заседания учебно-методической комиссии, виза председателя учебно-методической комиссии факультета             |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 4. Структура дисциплины и распределение её трудоёмкости (на одного обучающегося)                                                                      | На основании приказа Минобрнауки России и Минпросвещения России от 05.08.2020 г. № 885/390 «О практической подготовке обучающихся» в таблицу раздела 4 рабочей программы дисциплины включена строка «в том числе в форме практической подготовки».                                                                                                                      | 01.09.2021 г.<br>Протокол № 1<br><br>(подпись)   | 01.09.2021 г.<br>Протокол № 1<br><br>(подпись)   |
| 2     | 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий | На основании приказа Минобрнауки России и Минпросвещения России от 05.08.2020 г. № 885/390 «О практической подготовке обучающихся»:<br>- в таблице п. 5.2 «Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля» рабочей программы дисциплины в графе «Виды учебных занятий (в часах)» добавлена графа «в т.ч. в форме практической подготовки». | 01.09.2021 г.<br>Протокол № 1<br><br>(подпись) | 01.09.2021 г.<br>Протокол № 1<br><br>(подпись) |
| 3     | 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины                                                         | Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для реализации образовательной программы.                                                                                                                                                                                                                                                   | 01.09.2021 г.<br>Протокол № 1<br><br>(подпись) | 01.09.2021 г.<br>Протокол № 1<br><br>(подпись) |
| 4     | 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»                                                                               | 9.1 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине.<br>Обновлен перечень рекомендуемых интернет-сайтов, необходимых для реализации образовательной программы.                                                                                                                                                                                                     | 01.09.2021 г.<br>Протокол № 1<br><br>(подпись) | 01.09.2021 г.<br>Протокол № 1<br><br>(подпись) |
| 5     | 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного         | 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем.<br>Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.                                                                                                                              | 01.09.2021 г.<br>Протокол № 1<br><br>(подпись) | 01.09.2021 г.<br>Протокол № 1<br><br>(подпись) |

| №<br>п/п | Раздел                                                                   | Изменения и дополнения                                                                                                                                                                                 | Дата, номер<br>протокола<br>заседания<br>кафедры,<br>виза<br>заведующего<br>кафедрой                                             | Дата, номер протокола<br>заседания учебно-<br>методической<br>комиссии,<br>виза председателя<br>учебно-методической<br>комиссии факультета |
|----------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | обеспечения<br>информационных<br>справочных систем                       |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                  |                                                                                                                                            |
| 6        | 12. Материально-<br>техническое<br>обеспечение обучения<br>по дисциплине | 12.1 Планируемые помещения для<br>проведения всех видов учебной деятельности.<br>Обновлен перечень материально-<br>технического обеспечения, необходимого для<br>реализации образовательной программы. | 01.09.2021 г.<br>Протокол № 1<br><br>(подпись) | 01.09.2021 г.<br>Протокол № 1<br><br>(подпись)          |

ФГБОУ ВО Ярославский государственный университет имени Г.Я. Цедина

«01» сентября 2021 г.

(наименование учебной дисциплины)

(бакалавриат; магистратура; подготовка кадров высшей квалификации)

(прикладного бакалавриата; прикладной магистратуры)

(код и наименование направления подготовки)

## Агробизнес

(очная, заочная)

*Ватанис*  
(подпись)

к.с.-х.н., доцент  
(учёная степень, звание)

Монгу - \_\_\_\_\_  
(подпись) \_\_\_\_\_

(учёная степень, звание)

(подпись)

к.с.-х.н., доцент  
(учёная степень, звание)

35

Дисциплина «Химия аналитическая» относится к обязательной части образовательной программы бакалавриата.

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:

- **знать:** классификацию методов анализа;
- **уметь:** описывать принципы проведения титриметрических методов анализа.
- **владеть:** навыками проведения химического анализа.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды учебной работы:

| Вид учебных занятий и самостоятельная работа                                                          |                        | Объем дисциплины, час. |              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|--------------|
|                                                                                                       |                        | Всего                  | курс 1       |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе:</b>                                   |                        | <b>14,80</b>           | <b>14,80</b> |
| Лекции (Л)                                                                                            |                        | 4,00                   | 4,00         |
| Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)                                                               |                        | –                      | –            |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                                              |                        | 10,00                  | 10,00        |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся (СР), в том числе:</b>                                          |                        | <b>53,40</b>           | <b>53,40</b> |
| Курсовой проект (работа)                                                                              | КП                     | –                      | –            |
|                                                                                                       | КР                     | –                      | –            |
| <i>Другие виды СР:</i>                                                                                |                        |                        |              |
| Расчетно-графические работы (РГР)                                                                     |                        | –                      | –            |
| Реферат (Реф)                                                                                         |                        | –                      | –            |
| Контрольная работа студента заочной формы обучения                                                    |                        | –                      | –            |
| <b>Контроль</b>                                                                                       |                        | <b>3,8</b>             | <b>3,8</b>   |
| <b>Вид промежуточной аттестации</b><br>(зачет (З), зачет с оценкой (З0), экзамен (Э), защита КП (КР)) |                        | 3                      | 3            |
| <b>Общая трудоемкость</b>                                                                             | <b>часов</b>           | <b>72</b>              | <b>72</b>    |
|                                                                                                       | <b>зачетных единиц</b> | <b>2</b>               | <b>2</b>     |
| <b>в том числе в форме практической подготовки</b>                                                    |                        | –                      | –            |