

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»



УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор  
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА,  
В.В. Морозов  
«28» августа 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### ***Б1.О.08.02 «Химия аналитическая»***

*Индекс дисциплины «Наименование дисциплины»*

|   |  |
|---|--|
| Код и направление подготовки              | <u>35.03.03 Агрехимия и агропочвоведение</u> |
| Направленность (профиль)                  | <u>Экологическое проектирование</u>          |
| Квалификация                              | <u>бакалавр</u>                              |
| Форма обучения                            | <u>заочная</u>                               |
| Год начала подготовки                     | <u>2020</u>                                  |
| Факультет                                 | <u>агробизнеса</u>                           |
| Выпускающая кафедра                       | <u>Экология</u>                              |
| Кафедра-разработчик                       | <u>Экология</u>                              |
| Объем дисциплины, ч. / з.е.               | <u>108/ 3</u>                                |
| Форма контроля (промежуточная аттестация) | <u>зачет</u>                                 |

Ярославль, 2020 г.

При разработке рабочей программы дисциплины (далее – РПД) «Химия аналитическая» в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 26 июля 2017 г. № 702;

2. Учебный план по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, направленность (профиль) «Экологическое проектирование», одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА 3 марта 2020 г. Протокол № 2. Период обучения: 2020 – 2025 гг.

**Преподаватель-разработчик:**

(подпись) \_\_\_\_\_ доцент кафедры экологии, к.т.н. Халистова И.Д.  
(занимаемая должность, ученая степень, звание)

РПД рассмотрена и одобрена на заседании кафедры экологии 25 августа 2020 г. Протокол № 11.

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

РПД одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета агробизнеса 27 августа 2020 г. Протокол № 11.

Председатель учебно-методической комиссии факультета агробизнеса \_\_\_\_\_ к.с.-х.н., доцент Труфанов А.М.  
(подпись) (ученая степень, звание)

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель образовательной программы \_\_\_\_\_ к.с.-х.н., доцент Чебыкина Е.В.  
(подпись) (ученая степень, звание)

Отдел комплектования библиотеки \_\_\_\_\_ Рогожкина Р.А.  
(подпись) (Фамилия И.О.)

Декан факультета агробизнеса \_\_\_\_\_ к.с.-х.н., доцент Ваганова Н.В.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

| №     | Наименование раздела (подраздела)  | Стр. |
|-------|--|------|
| 1     | Цель и задачи освоения дисциплины  | 5    |
| 2     | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы   | 5    |
| 2.1   | Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения  | 6    |
| 3     | Место дисциплины в структуре образовательной программы   | 7    |
| 4     | Структура дисциплины и распределение ее трудоемкости (на одного обучающегося)  | 7    |
| 5     | Содержание дисциплины  | 8    |
| 5.1   | Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий   | 8    |
| 5.2   | Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля  | 8    |
| 5.3   | Лабораторные работы  | 9    |
| 6     | Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине   | 9    |
| 6.1   | Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)   | 9    |
| 6.2   | Методические указания (для самостоятельной работы)   | 9    |
| 7     | Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине   | 10   |
| 7.1   | Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО  | 10   |
| 7.2   | Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания  | 12   |
| 7.3   | Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы | 13   |
| 7.3.1 | Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования  | 13   |
| 7.3.2 | Типовые задания для проведения промежуточной аттестации (экзамена)   | 16   |
| 7.4   | Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций  | 18   |
| 8     | Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины   | 19   |

| №    | Наименование раздела (подраздела)  | Стр. |
|------|--|------|
| 8.1  | Основная учебная литература  | 19   |
| 8.2  | Дополнительная учебная литература  | 19   |
| 9    | Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет   | 20   |
| 9.1  | Перечень электронно-библиотечных систем  | 20   |
| 9.2  | Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине   | 20   |
| 10   | Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины   | 21   |
| 11   | Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем | 21   |
| 11.1 | Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса   | 22   |
| 11.2 | Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем  | 22   |
| 11.3 | Доступ к сети Интернет   | 23   |
| 12   | Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине   | 23   |
| 12.1 | Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности   | 23   |
| 13   | Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья   | 25   |
|      | 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 следующей общепрофессиональной компетенции (ОПК-1.1):

## 2.1 Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Код компетенции | Содержание компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции   |  |   |
|-----------------|---|--|--|---|
|                 |   | знать  | уметь  | владеть                                 |
| ОПК-1           | Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий | ОПК-1.1.<br>Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии |  |   |
|                 |   | Основы методов химического анализа   | Описывать принципы проведения титриметрических методов анализа | Навыками проведения химического анализа |

### 3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

### 4 Структура дисциплины и распределение ее трудоемкости (на одного обучающегося)

| Вид учебной работы  | Всего        | За 1 курс    |
|---|--------------|--------------|
|   | часов        | часов        |
| <b>1. Контактная работа при проведении учебных занятий, всего (Лек + Лаб + Пр + КСР)</b>                                      | <b>12,60</b> | <b>12,60</b> |
| в том числе:  |              |              |
| Лекционные занятия (Лек)  | 4,00         | 4,00         |
| Лабораторные занятия (Лаб)  | 8,00         | 8,00         |
| Практические занятия (Пр)   | –            | –            |
| Проведение консультаций по учебной дисциплине (КСР)   | 0,60         | 0,60         |
| <b>2. Самостоятельная работа, всего (СР + контроль)</b>   | <b>95,20</b> | <b>95,20</b> |
| в том числе:  |              |              |
| Самостоятельная работа при выполнении расчетно-графической работы, типового расчета, реферата, контрольной работы, эссе и др. | –            | –            |
| Самостоятельная работа при выполнении курсовой работы (проекта)   | –            | –            |
| Самостоятельная работа при подготовке к экзамену  | -            | -            |
| Самостоятельная работа при подготовке к зачету  | 3,80         | 3,80         |
| Прочие виды самостоятельной работы (подготовка к лекциям, лабораторным, практическим занятиям)                                | 91,40        | 91,40        |
| <b>3. Контактная работа при проведении промежуточной аттестации, всего</b>  | <b>0,20</b>  | <b>0,20</b>  |
| Групповые консультации перед экзаменом и сдача экзамена по дисциплине (Кэ)  |              |              |
| Сдача зачета по дисциплине (К)  | 0,20         | 0,20         |
| Защита курсовой работы (проекта) (К)  | –            | –            |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины в часах:</b>   | <b>108</b>   | <b>108</b>   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах:</b>   | <b>3</b>     | <b>3</b>     |

## 5 Содержание дисциплины

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

| № раздела                         | Наименование и содержание раздела дисциплины (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов) | Формируемые компетенции | Виды учебной работы и их трудоемкость, часы      |             |          |             |                        |             |             |
|-----------------------------------|--|-------------------------|--|-------------|----------|-------------|------------------------|-------------|-------------|
|                                   |  |                         | Контактная работа при проведении учебных занятий |             |          |             | Самостоятельная работа |             | Всего часов |
|                                   |  |                         | Л  | ЛР          | ПЗ       | КСР         | СР                     | Контроль    |             |
| 1                                 | Теоретические основы аналитической химии   | ОПК-1                   | 1,00   | -           | -        | 0,10        | 10,00                  | -           | 11,10       |
| 2                                 | Титриметрический анализ  | ОПК-1                   | 2,00   | 7,00        | -        | 0,30        | 61,40                  | -           | 70,70       |
|                                   | <i>Титриметрический анализ</i>   |                         | 0,50   | -           | -        | 0,05        | 5,00                   | -           | 5,55        |
|                                   | <i>Кислотно- основное титрование</i>   |                         | 0,50   | 4,00        | -        | 0,05        | 25,00                  | -           | 29,55       |
|                                   | <i>Комплексонометрическое титрование</i>   |                         | 0,40   | 1,00        | -        | 0,05        | 12,00                  | -           | 13,45       |
|                                   | <i>Окислительно – восстановительное титрование</i>   |                         | 0,40   | 2,00        | -        | 0,10        | 14,40                  | -           | 16,90       |
|                                   | <i>Осадительное титрование</i>   |                         | 0,20   | -           | -        | 0,05        | 5,00                   | -           | 5,25        |
| 3                                 | Гравиметрический анализ  | ОПК-1                   | 1,00   | 1,00        | -        | 0,20        | 20,20                  | -           | 22,40       |
|                                   | <i>Химическое равновесие в гетерогенных системах</i>   |                         | 0,50   | -           | -        | 0,10        | 10,00                  | -           | 10,60       |
|                                   | <i>Гравиметрический анализ</i>   |                         | 0,50   | 1,00        | -        | 0,10        | 10,20                  | -           | 11,80       |
| Курсовая работа (проект)          |  | -                       | -  | -           | -        | -           | -                      | -           | -           |
| Промежуточная аттестация (зачет): |  | ОПК-1                   | -  | -           | -        | -           | -                      | 3,80        | 3,8         |
| <b>ИТОГО по дисциплине:</b>       |  |                         | <b>4,00</b>                                      | <b>8,00</b> | <b>-</b> | <b>0,60</b> | <b>91,60</b>           | <b>3,80</b> | <b>108</b>  |

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

| № п/п         | № курса | Наименование раздела дисциплины          | Виды учебных занятий (в часах) |          |          | Формы текущего контроля успеваемости <sup>1</sup> |
|---------------|---------|--|--------------------------------|----------|----------|---|
|               |         |  | Л                              | ЛР       | ПЗ       |   |
| 1             | 1       | Теоретические основы аналитической химии | 1                              | -        | -        | РТ  |
| 2             | 1       | Титриметрический анализ                  | 2                              | 7        | -        | РТ, ЗЛР, ИДЗ                                      |
| 3             | 1       | Гравиметрический анализ                  | 1                              | 1        | -        | РТ, ИДЗ   |
| <b>ИТОГО:</b> |         |  | <b>4</b>                       | <b>8</b> | <b>-</b> | <b>-</b>  |

<sup>1</sup>РТ – рубежное тестирование, ЗЛР – защита лабораторных работ, ИДЗ – индивидуальное домашнее задание.



### 5.3 Лабораторные работы

| № п/п | № курса | Наименование раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ  | Всего часов |
|-------|---------|---------------------------------|--|-------------|
| 1     | 1       | Титриметрический анализ         | Приготовление рабочего раствора щелочи.  | 0,5         |
| 2     | 1       |                                 | Приготовление стандартного раствора щавелевой кислоты  | 0,5         |
| 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       |                                 | Комплексометрия . Определение общей жесткости воды .   | 1           |
| 6     | 1       |                                 | Перманганатометрия   | 2           |
| 7     | 1       | Гравиметрический анализ         | Расчеты в гравиметрии  | 1           |
|       |         |                                 | <b>ИТОГО:</b>  | <b>8</b>    |

## 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1 Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)

| № п/п | № курса | Наименование раздела дисциплины          | Виды СР                                    | Всего часов  |
|-------|---------|--|--|--------------|
| 1     | 1       | Теоретические основы аналитической химии | Конспектирование материалов                | 6,00         |
|       |         |  | Подготовка к тестированию                  | 4,00         |
| 2     | 1       | Титриметрический анализ                  | Подготовка к защите лабораторных работ     | 20,00        |
|       |         |  | Подготовка к тестированию                  | 29,40        |
|       |         |  | Выполнение индивидуальных домашних заданий | 12,00        |
| 3     | 1       | Гравиметрический анализ                  | Подготовка к тестированию                  | 14,20        |
|       |         |  | Выполнение индивидуальных домашних заданий | 6,00         |
|       |         |  | <b>ИТОГО:</b>                              | <b>91,60</b> |

### 6.2 Методические указания (для самостоятельной работы)

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

1. 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 по дисциплине «Химия аналитическая» – комплект методических и контрольно измерительных материалов, предназначен для оценивания уровня сформированности компетенции ОПК-1 на разных стадиях обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по завершению периода обучения.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины и проводится в виде компьютерного или бланочного тестирования.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за определенный период обучения (1 курс) и проводится в форме зачета (1 курс).

### 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 |
|--|---|
| <i>ОПК-1 – Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий</i> |   |
| 1  | Химия неорганическая  |
| 1  | <b>Химия аналитическая</b>  |
| 1  | Физика  |
| 1  | Ботаника  |
| 1  | Информатика   |
| 1  | Учебная ознакомительная практика  |
| 1, 2   | Математика и математическая статистика  |
| 2  | Микробиология   |
| 2  | Сельскохозяйственная экология   |

| № курса | Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО |
|---------|---|
| 2       | Землеустройство с основами геодезии   |
| 2       | Геология с основами геоморфологии   |
| 2       | Учебная технологическая практика  |
| 2       | Химия органическая, физическая и коллоидная   |
| 3       | Агрохимия   |
| 3       | Физиология и биохимия растений  |
| 3       | Механизация растениеводства   |
| 4       | Фитопатология и энтомология   |
| 4       | Производственная технологическая практика   |
| 5       | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы   |

## 7.2 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-1       | Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий | <i>ОПК-1.1. Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии</i>  | Лекция-визуализация, Проблемная лекция, Лекция-дискуссия | Тестовые задания, билеты на зачет |   |  |  |                                  |
|             |   | Знает: Основы методов химического анализа<br>Умеет: Описывать принципы проведения титриметрических методов анализа.<br>Владеет: Навыками проведения химического анализа:<br><br>Знает: : Основы методов химического анализа.<br>Умеет: Описывать принципы проведения титриметрических методов анализа<br>Владеет: Навыками проведения химического анализа<br>Способен: решить аналитическую задачу с использованием формул аналитической химии. |  |                                   | Знает: : Основы методов химического анализа.<br>Умеет: Описывать принципы проведения титриметрических методов анализа<br>Владеет: Навыками проведения химического анализа<br>Способен: решить аналитическую задачу с использованием формул аналитической химии. | Знает: : Основы методов химического анализа.<br>Умеет: Описывать принципы проведения титриметрических методов анализа<br>Владеет: Навыками проведения анализа по определению содержания кислоты в растворе | Не знает: Основы методов титриметрического анализа.<br>Не умеет: Описывать принципы проведения титриметрических методов анализа<br>Не владеет: Навыками проведения анализа по определению содержания кислоты в растворе. |                                  |

### **7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **7.3.1 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 рН.
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.   |

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

#### *Компетенции:*

ОПК-1 – Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

#### *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 рН.
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 пирофосфата 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 г образца карбоната получено 0,5600 г CaO. Определите массовую долю (%) CaCO<sub>3</sub> 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.

#### **7.4 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     | Мазур Л.В., Аналитическая химия (ЭБС Руконт) [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.В. Мазур, Г.Н. Баторова. - Улан-Удэ: Бурятский государственный университет, 2014. - 146 с. - Режим доступа: <a href="https://rucont.ru/efd/291664">https://rucont.ru/efd/291664</a> ,     | Все разделы                        | 1    | электронный ресурс                  |
| 2     | Цитович И.К., Курс аналитической химии [Текст]: учебник / И.К. Цитович, СПб, Лань, 2009, 496с  | Все разделы                        | 1    | 40                                  |
| 3     | 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                                  |
| 4     | 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 | 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 - <a href="https://e.lanbook.com/book/4555">https://e.lanbook.com/book/4555</a> , | Все разделы                        | 1    | электронный ресурс                  |
| 2.    | Цитович И.К., Курс аналитической химии [Текст]: учебник / И.К. Цитович, М., Высш.шк., 1994, 495с  | Все разделы                        | 1    | 79                                  |
| 3.    | 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.    | Электронно-библиотечная система издательства «Лань» | Универсальная      | <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> |
| 2.    | Электронно-библиотечная система «Рукопт»            | Универсальная      | <a href="http://rucont.ru/">http://rucont.ru/</a>           |
| 3.    | Электронно-библиотечная система «iBooks.ru»         | Универсальная      | <a href="http://ibooks.ru/">http://ibooks.ru/</a>           |
| 4.    | Электронно-библиотечная система «AgriLib»           | Специализированная | <a href="http://ebs.rgazu.ru/">http://ebs.rgazu.ru/</a>     |
| 5.    | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU          | 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 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; пометать 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, в т.ч. с использованием электронной информационно-образовательной среды академии; 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 и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса

| №  | Наименование  | Тематика                 |
|----|---|--------------------------|
| 1. | Microsoft Windows                                   | 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.    | Реферативная и наукометрическая база данных Web of Science                                    | Универсальная      | <a href="http://webofscience.com">http://webofscience.com</a><br>Доступ с IP-адреса академии  |
| 5.    | Реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных Scopus                           | Универсальная      | <a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a><br>Доступ с IP-адреса академии  |
| 6.    | Базы данных издательства SpringerNature   | Универсальная      | <a href="https://www.springernature.com/">https://www.springernature.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   |

### 11.3 Доступ к сети Интернет

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом (удаленным доступом) к сети Интернет и к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА.

## 12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины «Химия органическая, физическая и коллоидная» используются помещения – учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду академии.

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

| Наименование специальных помещений   | Оснащенность специальных помещений   |
|--|--|
| <b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b><br>Помещение № 240.<br>Количество посадочных мест: <u>120</u> .<br>Адрес (местоположение) помещения:<br>150052, Ярославская обл., г. Ярославль,<br>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/АОС, 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 учебных занятий</b><br>Помещение № 130.<br>Количество посадочных мест: <u>20</u> .<br>Адрес (местоположение) помещения:<br>150052, Ярославская обл., г. Ярославль,<br>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 – 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 - Microsoft Windows, Microsoft Office |
| <b>Помещение для самостоятельной работы</b>  | Специализированная мебель – учебная мебель.  |

| Наименование специальных помещений   | Оснащенность специальных помещений  |
|--|---|
| <p><b>обучающихся</b><br/> Помещение № <u>109</u>.<br/> Количество посадочных мест: <u>12</u>.<br/> Адрес (местоположение) помещения:<br/> 150052, Ярославская обл., г. Ярославль,<br/> 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 система. Кондиционер – 1 шт.<br/> Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p>   |
| <p><b>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</b><br/> Помещение № <u>318</u>.<br/> Количество посадочных мест: <u>12</u>.<br/> Адрес (местоположение) помещения:<br/> 150042, Ярославская обл., г. Ярославль,<br/> Тутаевское шоссе, 58.</p> | <p>Специализированная мебель – учебная мебель.<br/> 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.<br/> Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p> |
| <p><b>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</b><br/> Помещение № <u>341</u>.<br/> Количество посадочных мест: <u>6</u>.<br/> Адрес (местоположение) помещения:<br/> 150042, Ярославская обл., г. Ярославль,<br/> Тутаевское шоссе, 58.</p>  | <p>Специализированная мебель – учебная мебель.<br/> 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.<br/> Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p> |
| <p><b>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</b><br/> Помещения № <u>210</u>, № <u>328</u>.<br/> Адрес (местоположение) помещения:<br/> 150052, Ярославская обл., г. Ярославль,</p>                             | <p>Специализированная мебель; стеллажи для хранения учебного оборудования; компьютер с лицензионным программным обеспечением, выходом в Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде академии, к базам данных и</p>   |



| Наименование специальных помещений | Оснащенность специальных помещений  |
|------------------------------------|---|
| ул. Е. Колесовой, 70.              | информационно-справочным системам; наушники; сканер/принтер; специальный инструмент и инвентарь для обслуживания учебного оборудования. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office. |

### **13 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: 2020 – 2025 учебные года**



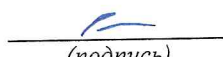



Внесенные изменения на 2020/2021 учебный год



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     | 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>_____<br>(подпись) | 27.08.2020 г.<br>Протокол № 11<br><br>_____<br>(подпись)          |

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

### ***Б1.О.08.02 «Химия аналитическая»***

*Индекс дисциплины «Наименование дисциплины»*

|   |  |
|---|--|
| Код и направление подготовки              | <u>35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение</u> |
| Направленность (профиль)                  | <u>Экологическое проектирование</u>          |
| Квалификация                              | <u>бакалавр</u>                              |
| Форма обучения                            | <u>заочная</u>                               |
| Год начала подготовки                     | <u>2020</u>                                  |
| Факультет                                 | <u>агробизнеса</u>                           |
| Выпускающая кафедра                       | <u>Экология</u>                              |
| Кафедра-разработчик                       | <u>Экология</u>                              |
| Объем дисциплины, ч. / з.е.               | <u>108/3</u>                                 |
| Форма контроля (промежуточная аттестация) | <u>зачет</u>                                 |

Лекции – 4 ч.

Лабораторные занятия – 8 ч.

Самостоятельная работа – 91,4 ч.

Ярославль, 2020 г.

### Место дисциплины в структуре образовательной программы:

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

### Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

#### – общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Код компетенции | Содержание компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции   |  |   |
|-----------------|---|--|--|---|
|                 |   | знать  | уметь  | владеть                                 |
| ОПК-1           | Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий | ОПК-1.1.<br>Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии |  |   |
|                 |   | Основы методов химического анализа   | Описывать принципы проведения титриметрических методов анализа | Навыками проведения химического анализа |

### Краткое содержание дисциплины:

теоретические основы аналитической химии, методы химического анализа, титриметрические методы анализа, кислотно-основное титрование, гравиметрический анализ.