

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 02.05.2024 06:34:22  
Уникальный программный ключ:  
f7c6227919e44979117854d9a1d

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского»**

Агрономический факультет  
Кафедра агроэкологии и химии



Документ подписан простой электронной подписью

|  |                |                 |
|--|----------------|-----------------|
| Организация, подписант   | Пользователь   | Дата подписания |
| федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского" | Чернигова Д.Р. | 29.03.2024      |
|  |                | Подпись верна   |

Рабочая программа дисциплины  
"Химический анализ нативных растворов"

Направление подготовки (специальность) 35.04.03 - Агрохимия и агропочвоведение.  
Направленность (профиль) Агрохимия и агропочвоведение  
(академическая магистратура)

Форма обучения: очная, заочная  
2 Курс - 4 семестр/2 курс

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ

### Цель освоения дисциплины:

- сформировать у магистров научные знания о химических свойствах природных вод, о гидрохимических процессах и явлениях в водных объектах;
- выработать практические навыки проведения химического анализа воды и водных растворов;
- умение интерпретировать, анализировать и обобщать полученную информацию, решать прикладные задачи химии природных растворов.

### Основные задачи освоения дисциплины:

- - ознакомить магистров с общими понятиями химии растворов и гидрохимическими особенностями воды;
- - сформировать знания по гидрохимическому составу различных видов природных вод, уделяя внимание региональным гидрохимическим особенностям Прибайкалья;
- - выработать практические навыки химического анализа вод;
- - научить решать прикладные задачи анализа природных растворов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Химический анализ нативных растворов; 35.04.03 - Агрохимия и агропочвоведение; Агрохимия и агропочвоведение; (ФГОС3++);» находится в дисциплин по выбору б1.в.дв.1 Б1.В.ДВ.01 учебного плана по направлению подготовки 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение. Дисциплина изучается в 4 семестре.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ)

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

| Код компетенции | Результаты освоения ОП | Индикаторы компетенции | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|-----------------|------------------------|------------------------|---|
|-----------------|------------------------|------------------------|---|

|      |   |   |   |
|------|---|---|---|
| ПК-9 | Способен осуществить сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта | ИД-1ПК-9 Осуществляет сбор, обработку, анализ и систематизацию науч-но-технической информации, отечественного и зарубежного опыта | <p>знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, не-обходимые для использования в профессиональной деятельности</p> <p>уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</p> <p>владеть: основными навыками выполнения основных операций лабораторного практикума, связанных с будущей профессиональной деятельностью, и грамотного оформления результатов эксперимента</p> |
|------|---|---|---|

**4. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучение по дисциплине 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 Университете 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 Университета 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, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

## **5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е. - 108 часов

**Очная форма обучения: Семестр - 4 семестр, вид отчетности – Экзамен.**

| Вид учебной работы                                     | Всего часов/зачетных единиц | Семестр |
|--|-----------------------------|---------|
|  |                             | ы       |
|  |                             | 4       |
| Общая трудоемкость дисциплины                          | 108/3                       | 108/3   |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего) | 24                          | 24      |
| В том числе:   |                             |         |
| Лекционные занятия                                     | 12                          | 12      |
| Практические занятия                                   | 12                          | 12      |
| Самостоятельная работа:                                | 48                          | 48      |
| Самостоятельная работа                                 | 48                          | 48      |
| Экзамен  | 36                          | 36      |

**Заочная форма обучения: Курс - 2 курс, вид отчетности – Экзамен.**

| Вид учебной работы                                     | Всего часов/зачетных единиц | Учебные |
|--|-----------------------------|---------|
|  |                             | курсы   |
|  |                             | 2       |
| Общая трудоемкость дисциплины                          | 108/3                       | 108/3   |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего) | 14                          | 14      |
| В том числе:   |                             |         |
| Лекционные занятия                                     | 6                           | 6       |

|                         |    |    |
|-------------------------|----|----|
| Практические занятия    | 8  | 8  |
| Самостоятельная работа: | 58 | 58 |
| Самостоятельная работа  | 58 | 58 |
| Экзамен                 | 36 | 36 |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий

### 6.1. Очная форма обучения

| № п/п                      | Наименование раздела дисциплины   | Лекционные занятия | Практические занятия | Самостоятельная работа |
|----------------------------|---|--------------------|----------------------|------------------------|
| 1                          | Химические и физические свойства воды                                   | 3                  | 2                    | 10                     |
| 1,1                        | Значение воды в природе   |                    |                      |                        |
| 1,2                        | Внутреннее строение воды  |                    |                      |                        |
| 1,3                        | Вода как универсальный растворитель ¶¶¶                                 |                    |                      |                        |
| 2                          | Общая характеристика химического состава природных вод                  | 3                  | 2                    | 12                     |
| 2,1                        | Главные ионы (макроэлементы)  |                    |                      |                        |
| 2,2                        | Растворенные газы ¶¶¶   |                    |                      |                        |
| 2,3                        | Биогенные вещества ¶¶¶  |                    |                      |                        |
| 3                          | Виды природных вод  | 3                  | 2                    | 14                     |
| 3,1                        | Формирование химического состава природных вод ¶¶¶                      |                    |                      |                        |
| 3,2                        | Особенности химического состава природных вод                           |                    |                      |                        |
| 4                          | Методология и методика исследований воды и водных растворов             | 3                  | 6                    | 12                     |
| 4,1                        | Основные методологические подходы и принципы¶¶¶                         |                    |                      |                        |
| 4,2                        | Приборы и оборудование для анализа. Разновидности анализа природных вод |                    |                      |                        |
| <b>ИТОГО</b>               |   | <b>12</b>          | <b>12</b>            | <b>48</b>              |
| <b>Итого по дисциплине</b> |   | <b>108</b>         |                      |                        |

### 6.2. Заочная форма обучения

| № п/п                      | Наименование раздела дисциплины   | Лекционные занятия | Практические занятия | Самостоятельная работа |
|----------------------------|---|--------------------|----------------------|------------------------|
| 1                          | Химические и физические свойства воды                                   | 2                  | 2                    | 10                     |
| 1,1                        | Значение воды в природе   |                    |                      |                        |
| 1,2                        | Внутреннее строение воды  |                    |                      |                        |
| 1,3                        | Вода как универсальный растворитель ¶¶¶                                 |                    |                      |                        |
| 2                          | Общая характеристика химического состава природных вод                  |                    | 2                    | 12                     |
| 2,1                        | Главные ионы (макроэлементы)  |                    |                      |                        |
| 2,2                        | Растворенные газы ¶¶¶   |                    |                      |                        |
| 2,3                        | Биогенные вещества ¶¶¶  |                    |                      |                        |
| 3                          | Виды природных вод  | 4                  | 2                    | 20                     |
| 3,1                        | Формирование химического состава природных вод ¶¶¶                      |                    |                      |                        |
| 3,2                        | Особенности химического состава природных вод                           |                    |                      |                        |
| 4                          | Методология и методика исследований воды и водных растворов             |                    | 2                    | 16                     |
| 4,1                        | Основные методологические подходы и принципы¶¶¶                         |                    |                      |                        |
| 4,2                        | Приборы и оборудование для анализа. Разновидности анализа природных вод |                    |                      |                        |
| <b>ИТОГО</b>               |   | <b>6</b>           | <b>8</b>             | <b>58</b>              |
| <b>Итого по дисциплине</b> |   | <b>108</b>         |                      |                        |

## 7. ФОРМЫ ТЕКУЩЕЙ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Химические и физические свойства воды:

- Аудиторная контрольная работа
- Тестирование

Общая характеристика химического состава природных вод:

- Аудиторная контрольная работа
- Тестирование

Виды природных вод:

- Аудиторная контрольная работа
- Тестирование

Методология и методика исследований воды и водных растворов:

- Коллоквиум

Промежуточная аттестация - Экзамен.

## 8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

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

### 8.1.1. Основная литература

Егоров, В. В. Неорганическая и аналитическая химия. Аналитическая химия : учебник / В. В. Егоров, Н. И. Воробьева, И. Г. Сильвестрова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-1602-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211559> (дата обращения: 13.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Кусакина Н. А. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа / Кусакина Н. А., Бокова Т. И., Юсупова Г. П. - Новосибирск : НГАУ, 2010. - 118 с.— URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=4555](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4555).— Режим доступа: ЭБС "ЛАНЬ" : по подписке.— Текст : электронный.

### 8.1.2. Дополнительная литература

Ким, И. Н. Пищевая безопасность водных биологических ресурсов и продуктов их переработки : учебное пособие / И. Н. Ким, А. А. Кушнирук, Г. Н. Ким. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 752 с. — ISBN 978-5-8114-2494-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/209903> (дата обращения: 13.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Егоров, В. В. Экологическая химия : учебное пособие для вузов / В. В. Егоров. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 184 с. — ISBN 978-5-507-44195-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/217436> (дата обращения: 13.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Химический анализ нативных растворов: методические указания по изучению дисциплины и выполнению контрольных работ: 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение заочная форма обучения / Иркут. гос. аграр. ун-т им. А.А.Ежевского; сост. А.К. Подшивалова. – Молодежный: Изд-во ИрГАУ, 2020. 23 с. Текст: электронный //Электронная библиотека Иркутского ГАУ. — URL: [http://195.206.39.221/fulltext/i\\_032474.pdf](http://195.206.39.221/fulltext/i_032474.pdf)— Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. <https://www.edu.ru/> - Федеральный портал "Российское образование"
2. <https://window.edu.ru/> - Наиболее обширная электронная база учебников и методических материалов на сайте информационной системы "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
3. <https://lib/library>
4. <https://www.it-kniga.com>

## 8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

| № п/п                                | Наименование программного обеспечения  | Договор №, дата, организация                                 |
|--------------------------------------|--|--|
| Лицензионное программное обеспечение |  |  |
| 1                                    | Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level (апгрейд операционной систем | лицензии: № 44217759, 44667904, 43837216, 44545018, 44545016 |

|   |   |  |
|---|---|--|
| 2   | Microsoft Office 2007 (пакет офисных приложений Майкрософт) | лицензии: № 44217759, 44667904, 43837216, 44545018, 44545016, 44217780 |
| Свободно распространяемое программное обеспечение |   |  |
| 1   | Adobe Acrobat Reader DC                                     | Свободно распространяемое ПО   |
| 2   | Google Chrome 86.X (веб-браузер)                            | Свободно распространяемое ПО   |
| 3   | ZOOM (видеоконференции)                                     | Свободно распространяемое ПО   |
| 4   | Avast – антивирусная программа                              | Свободно распространяемое ПО   |

### **9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

| № | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др. объектов для проведения учебных занятий | Основное оборудование | Форма использования |
|---|---|-----------------------|---------------------|
|   |   |                       |                     |



|   |                      |  |  |
|---|----------------------|--|--|
| 1 | Молодежный, ауд. 309 | <p>Специализированная мебель: шкаф плательный - 2 шт., стеллаж комбинированный - 3 шт., стол - 5 шт., стол лабораторный - 1 шт., кресло руководителя - 4 шт., стул - 6 шт.</p> <p>Лабораторное оборудование: весы лабораторные электронные аналитические ЛВ-120 – 2 шт., рН-метр-410 – 2 шт., спектрофотометр ПЭ 5300 ВИ – 2 шт., рН-метр рН-150МИ - 1 шт., иономер многоканальный ЭКСПЕРТ - 001 - 1 шт., спектрофотометр ПЭ-5400УФ - 1 шт., анализатор молока Клевер-2 – 1 шт., микроскоп Микромед С-12 – 2 шт.</p> <p>Технические средства обучения: монитор 19 " SAMSUNG 19C 200N – 1 шт., монитор LCD 19"LG L194WS – 1 шт., принтер HP Laser Jet 1018 – 1 шт., принтер HP LJ M1132 MFP – 1 шт., системный блок iPDC E2160 BOX/MB – 1 шт., системный блок Ramec – 1 шт., системный блок intel E5700 BOX - 1 шт.</p> <p>Список ПО на компьютере: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010, LibreOffice 6.3.3, Adobe Acrobat Reader, Mozilla Firefox, Opera, Google Chrome.</p> | Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования  |
| 2 | Молодежный, ауд. 311 | <p>Специализированная мебель: стол лабораторный - 10 шт., табурет - 16 шт., стол преподавателя - 1 шт., стул преподавателя - 1 шт., доска меловая - 1 шт.</p> <p>Лабораторное оборудование: шкаф сушильный SUP-4 - 1 шт., вытяжной шкаф – 1 шт., лабораторная посуда, химические реактивы. Учебно-наглядные пособия.</p>   | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации |

|   |                       |  |   |
|---|-----------------------|--|---|
| 3 | Молодежный, ауд. 311А | <p>Специализированная мебель: стол лабораторный - 10 шт., табурет - 16 шт., стол преподавателя - 1 шт., стул преподавателя - 1 шт., доска меловая - 1 шт.</p> <p>Лабораторное оборудование: шкаф сушильный SUP-4 - 1 шт., вытяжной шкаф – 1 шт., лабораторная посуда, химические реактивы. Учебно-наглядные пособия.</p>   | <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p> |
| 4 | Молодежный, ауд. 312  | <p>Специализированная мебель: стол лабораторный - 17 шт., табурет - 30 шт., стол преподавателя - 1 шт., стул преподавателя - 1 шт., доска меловая - 1 шт.</p> <p>Лабораторное оборудование: вытяжной шкаф – 1 шт., лабораторная посуда, химические реактивы. Учебно-наглядные пособия.</p>   | <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p> |
| 5 | Молодежный, ауд. 316  | <p>Специализированная мебель: стол лабораторный - 16 шт., табурет - 32 шт., стол преподавателя - 1 шт., стул преподавателя - 1 шт., доска меловая - 1 шт.</p> <p>Технические средства обучения: экран Screen Media - 1 шт., проектор Acer p1101 - 1 шт.</p> <p>Лабораторное оборудование: лабораторная посуда, химические реактивы, вытяжной шкаф – 1 шт., муфельная печь СНОЛ – 1 шт. Учебно-наглядные пособия.</p> | <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p> |

|   |                      |  |  |
|---|----------------------|--|--|
| 6 | Молодежный, ауд. 401 | <p>Специализированная мебель: столы ученические – 49 шт., стол преподавателя - 1 шт., кафедра - 1 шт., стулья - 98 шт., доска меловая - 1 шт.</p> <p>Технические средства обучения: проектор OptomaX302 - 1 шт., экран Classic Solution Norma - 1 шт.</p> <p>Учебно-наглядные пособия.</p> | <p>Кабинет экологических основ природопользования (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации).</p> |
|---|----------------------|--|--|

|   |                      |  |  |
|---|----------------------|--|--|
| 7 | Молодежный, ауд. 123 | <p>Специализированная мебель: Зал №1: столы - 39 шт., стол угловой – 1 шт., стулья - 63 шт. Зал №2: столы - 13 шт., стол угловой - 1 шт., стулья - 41 шт. Зал №3: стулья -57 шт., столы - 35 шт., стол угловой – 2., круглый стол – 1.</p> <p>Технические средства обучения: компьютеры на базе процессора Intel объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в "Интернет", доступ к БД,ЭБ, ЭК, КонсультантПлюс, ЭБС, ЭОИС.</p> <p>Зал №1: монитор Samsung - 20 шт., монитор LG – 1 шт., системный блок - 3 шт., системный блок In Win - 18 шт., принтер HP Lazer Jet P 2055 - 1 шт., сканер Epson v330 - 1 шт., ксерокс XEROX - 1 шт.</p> <p>Зал №2: телевизор Samsung - 1 шт., монитор LG - 1 шт., системный блок In Win - 2 шт., сканер - 1 шт.</p> <p>Зал №3: мониторы Samsung - 14 шт., мониторы LG - 7 шт., системный блок In Win - 11 шт., системный блок - 8 шт., системный блок DNS – 3., принтер HP Laser Jet P2055 – 2, проектор Optoma - 1 шт, экран - 1 шт.</p> <p>Список ПО на компьютере: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010, LibreOffice 6.3.3, Adobe Acrobat Reader, Mozilla Firefox, Opera, Google Chrome.</p> | Библиотека, читальные залы. для проведения консультационных и самостоятельных занятий; занятий семинарского типа, индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ). |
|---|----------------------|--|--|

## 10. РАЗРАБОТЧИКИ

Кандидат химических наук  
(ученая степень)

Заведующий кафедрой  
(занимаемая должность)

Агрэкология и химия  
(место работы)

Подшивалова А.  
К.  
(ФИО)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
БЮДЖЕТНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ "ЦЕНТР  
АГРОХИМИЧЕСКОЙ  
СЛУЖБЫ  
"ИРКУТСКИЙ"

Кандидат биологических наук  
(ученая степень)

Директор  
(занимаемая должность)

"ИРКУТСКИЙ"  
(место работы)

Бутырин М. В.  
(ФИО)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры агроэкологии и химии  
Протокол № 6 от 19 марта 2024 г.

Зав.кафедрой

/Подшивалова А.К./