

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе:

ФИО: Шитикова Александра Васильевна

Должность: И.о. директора института агробиотехнологий

Дата подписания: 2025.10.19 23

Уникальный программный ключ:

fcd01ecb1fdf76898cc51f245ad12c3f716ce658



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –

МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»

(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт Агробиотехнологии  
Кафедра микробиологии и иммунологии

УТВЕРЖДАЮ:

И.о.директора института  
агробиотехнологий

Шитикова А.В.

“30”

10

2025 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.01.01.01 «Оборудование химико-бактериологической лаборатории»

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Направленность Агрохимическое обеспечение агротехнологий, Геоинформационное обеспечение почвенно-земельных ресурсов

Курс 3

Семестр 5

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2025

Москва, 2025

Разработчики

ст. преп. Д. негирев  
«08» июня 2025 г.

Рецензент

д.б.н. профессор Л.В. Мосина  
«09» июня 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП, профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, протокол № 7 от 06 июня 2025 г

Программа обсуждена на заседании кафедры микробиологии и иммунологии, протокол № 7 от 16 июня 2025 г.

Заведующий кафедрой  
Микробиологии и иммунологии

д.б.н., доцент А. В. Козлов  
«16» июня 2025 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии  
института Агробиотехнологии

д.с.-х.н., профессор А.В. Шитикова  
«20» июня 2025 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой  
Агрономической, биологической химии  
и радиологии

д.с.-х.н. профессор А.Н. Налиухин  
«16» июня 2025 г.

И.о. заведующего  
выпускающей кафедрой  
Почвоведения,  
геологии и ландшафтоведения

к.с.-х.н. Ефимов О.Е.  
«16» июня 2023 г.

Директор ЦНБ

Берберов П.А.  
«20» июня 2025 г.

Берберов П.А.

## Содержание

|                                                                                                                                                                                  |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>                                                                                                                                         | <b>5</b>  |
| <b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>                                                                                                                              | <b>5</b>  |
| <b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>                     | <b>5</b>  |
| <b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>                                                                                                                                | <b>6</b>  |
| 4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....                                                                                                                   | 6         |
| 4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ .....                                                                                                      | 9         |
| 4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....                                                                                                                                                   | 9         |
| 4.3 СОДЕРЖАНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ И КОНТРОЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ.....                                                                                                                 | 10        |
| 4.4 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                                                             | 11        |
| <b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>                                                                                                                                       | <b>12</b> |
| <b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>                                                                           | <b>12</b> |
| 6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....                                            | 12        |
| 6.2 ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....                                                                                                                     | 15        |
| 6.3 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....                                                                                       | 16        |
| 6.3.1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ.....                                                                                                                     | 16        |
| <b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                                                                                                       | <b>17</b> |
| 7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....                                                                                                                                                     | 17        |
| 7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....                                                                                                                                              | 17        |
| 7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ .....                                                                                                      | 18        |
| 7.4 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ.....                                                                                                                                               | 18        |
| <b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ОБОРУДОВАНИЕ ХИМИКО-БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ» .....</b>   | <b>18</b> |
| 8.1 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....                                                                                                                                              | 18        |
| 8.2 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ .....                                                                                                                                                | 19        |
| 8.3 СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ .....                                                                                                                             | 19        |
| 8.4 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ .....                                                                                                          | 19        |
| 8.5 БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫЕ И ПОИСКОВЫЕ СИСТЕМЫ.....                                                                                                               | 19        |
| <b>9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОБОРУДОВАНИЕ ХИМИКО-БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ».....</b> | <b>20</b> |
| <b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                                                                                                       | <b>23</b> |
| 10.1. ВИДЫ И ФОРМЫ ОТРАБОТКИ ПРОПУЩЕННЫХ ЗАНЯТИЙ .....                                                                                                                           | 23        |
| <b>11 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>                                                                                    | <b>23</b> |
| <b>12 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....</b>                                                                     | <b>23</b> |

**Аннотация**  
**рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.ДВ.01.01.01**  
**«Оборудование химико-бактериологической лаборатории», для под-**  
**готовки бакалавра по направлению 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, направленность Агрохимическое обеспечение агротехнологий, Геоин-**  
**формационное обеспечение почвенно-земельных ресурсов**

**Цель освоения дисциплины:**

Целью освоения дисциплины Б1.В.ДВ.01.01.01 «Оборудование химико-бактериологической лаборатории» являются формирование у студентов универсальных компетенций (индикаторы) УК 1.1 ПКдпо 1.1.1; ПКдпо 1.1.2; ПКдпо 1.1.3; ПКдпо 1.2.1; ПКдпо 1.2.2; ПКдпо 1.2.3, обеспечивающих комплекс технологической подготовки по современным направлениям биологии и направлена на формирование необходимых знаний, умений и навыков по работе с лабораторным химическим оборудованием и проведением анализов проб и растворов химико-бактериологическим методом.

**Место дисциплины в учебном плане:** Дисциплина «Оборудование химико-бактериологической лаборатории» включена в вариативную часть перечня дисциплин по выбору. Реализация в дисциплине «Оборудование химико-бактериологической лаборатории» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и учебного плана по направлению 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие универсальные компетенции: ПКдпо 1.1.1; ПКдпо 1.1.2; ПКдпо 1.1.3; ПКдпо 1.2.1; ПКдпо 1.2.2; ПКдпо 1.2.3

**Краткое содержание дисциплины:**

Объем дисциплины Б1.В.ДВ.01.01.01 «Оборудование химико-бактериологической лаборатории» составляет 2 зачетных единицы, всего 72 часа, из которых 32,25 составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (16 часов занятия лекционного типа, 16 часа практические работы), 39,75 часов составляет самостоятельная работа обучающегося (в т.ч. включая 9 часов подготовки к зачету). Дисциплина Б1.В.ДВ.01.01.01 «Оборудование химико-бактериологической лаборатории» читается студентам 3 -го курса института Агробιοтехнологии РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. Это оправданно, так как знания полученные в результате освоения дисциплины необходимы для дальнейшего изучения биологических наук. Структура содержания учебной дисциплины включает такие дидактические единицы, как разделы и темы:

|                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------|
| Тема № 1 Устройство химико-микробиологической лаборатории           |
| Тема № 2 Лабораторное оборудование                                  |
| Тема № 3 Организация работы в химико-микробиологической лаборатории |

**Общая трудоемкость дисциплины:** составляет 72 ч. (2 зач. ед.)

**Промежуточный контроль:** зачет в 5-ом семестре

## **1. Цели освоения дисциплины**

### **Цель освоения дисциплины:**

Целью освоения дисциплины Б1.В.ДВ.01.01.01 «Оборудование химико-бактериологической лаборатории» являются формирование у студентов универсальных компетенций (индикаторы) ПКдпо 1.1.1; ПКдпо 1.1.2; ПКдпо 1.1.3; ПКдпо 1.2.1; ПКдпо 1.2.2; ПКдпо 1.2.3, обеспечивающих комплекс технологической подготовки по современным направлениям биологии и направлена на формирование необходимых знаний, умений и навыков по работе с лабораторным химическим оборудованием и проведением анализов проб и растворов химико-бактериологическим методом.

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Оборудование химико-бактериологической лаборатории» включена в вариативную часть перечня дисциплин по выбору. Дисциплина «Оборудование химико-бактериологической лаборатории» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Методы обработки экспериментальных данных, Основы биоинформатики, Почвоведение с основами геологии, Биохимия.

Особенностью дисциплины является то, что в учебном курсе помимо лекций, предусмотрен практикум, в котором студенты знакомятся с особенностями устройства химико-микробиологических лабораторий. Почти все занятия проводятся в интерактивной форме (работа в малых группах, групповое обсуждение).

Рабочая программа дисциплины «Оборудование химико-бактериологической лаборатории» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация студентов – оценка знаний и умений проводится постоянно на лабораторных занятиях с помощью опросов, оценки самостоятельной работы студентов и сроков сдачи выполненных работ, а также на контрольной неделе.

Промежуточная аттестация студентов проводится в форме - зачета.

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся, представлены в таблице 1.

## **4. Структура и содержание дисциплины**

### **4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

| №<br>п/п | Код<br>компетенции | Содержание<br>компетенции (или её<br>части)                                                                                                                                                      | Индикаторы ком-<br>петенций                                                                                | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:                                                 |                                                                                                           |                                                                                                    |
|----------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                    |                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                            | знать                                                                                                        | уметь                                                                                                     | владеть                                                                                            |
| 1        | ПКдпо 1.1          | Владеет навыками подготовки испытуемых образцов, химических реактивов и микробиологических препаратов к проведению исследований, подготовки аналитического оборудования и лабораторных помещений | ПКдпо 1.1.1                                                                                                | Методы пробоподготовки и готовить растворы различной концентрации и реактивы                                 | Готовить растворы различной концентрации и реактивы                                                       | Методами пробоподготовки и готовить растворы различной концентрации и реактивы                     |
|          |                    |                                                                                                                                                                                                  | Способен выполнять пробоподготовку и готовить растворы различной концентрации и реактивы                   |                                                                                                              |                                                                                                           |                                                                                                    |
|          |                    |                                                                                                                                                                                                  | ПКдпо 1.1.2                                                                                                | Способы и навыками приготовления микробиологических препаратов                                               | Готовить микробиологические препараты                                                                     | Навыками приготовления микробиологических препаратов                                               |
|          |                    |                                                                                                                                                                                                  | Владеет навыками приготовления микробиологических препаратов                                               |                                                                                                              |                                                                                                           |                                                                                                    |
|          |                    |                                                                                                                                                                                                  | ПКдпо 1.1.3                                                                                                | Способы и методики подготовки аналитического оборудования и лабораторных помещений к проведению исследований | Подготавливать аналитическое оборудование и лабораторные помещения к проведению исследований              | Навыками подготовки аналитического оборудования и лабораторных помещений к проведению исследований |
|          |                    |                                                                                                                                                                                                  | Владеет навыками подготовки аналитического оборудования и лабораторных помещений к проведению исследований |                                                                                                              |                                                                                                           |                                                                                                    |
| 2        | ПКдпо 1.2          | Владеет навыками контроля качества и безопасности воды, почвы и продуктов питания                                                                                                                | ПКдпо 1.2.1                                                                                                | Методики проведения экспериментальных исследований воды, почвы и продуктов питания                           | Использовать на практике основные методы контроля качества и безопасности воды, почвы и продуктов питания | Методами и навыками проведения исследований воды, почвы и продуктов питания                        |
|          |                    |                                                                                                                                                                                                  | Знает основные методы контроля качества и безопасности воды, почвы и продуктов питания -                   |                                                                                                              |                                                                                                           |                                                                                                    |

|  |  |  |                                                                                                                      |                                                                                    |                                                                                                             |                                                                                                |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | ПКдпо 1.2.2                                                                                                          | Методики проведения экспериментальных исследований воды, почвы и продуктов питания | Использовать на практике основные методы контроля качества и безопасности воды, почвы и продуктов питания   | Методами и навыками проведения исследований воды, почвы и продуктов питания                    |
|  |  |  | Владеет лабораторно-аналитическими навыками оценки и контроля качества и безопасности воды, почв и продуктов питания |                                                                                    |                                                                                                             |                                                                                                |
|  |  |  | ПКдпо 1.2.3                                                                                                          | Анализ качества материалов, сырья и полуфабрикатов                                 | Новые методы технического контроля качества продукции, а также оформлять выходную протокольную документацию | Методами расчетно-статистической работы в оценке качества и безопасности испытываемых объектов |
|  |  |  | Умеет выполнять расчетно-статистические работы в оценке качества и безопасности испытываемых объектов,               |                                                                                    |                                                                                                             |                                                                                                |

#### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Таблица 2

##### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

| Вид учебной работы                                                                                                                                                                                                                                   | Трудоёмкость |                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                      | час. всего   | в т.ч. по семестрам |
|                                                                                                                                                                                                                                                      |              | 2                   |
| <b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану                                                                                                                                                                                               | <b>72</b>    | <b>72</b>           |
| <b>1. Контактная работа:</b>                                                                                                                                                                                                                         | <b>32,25</b> | <b>32,25</b>        |
| <b>Аудиторная работа</b>                                                                                                                                                                                                                             | <b>32,25</b> | <b>32,25</b>        |
| <i>в том числе:</i>                                                                                                                                                                                                                                  |              |                     |
| <i>лекции (Л)</i>                                                                                                                                                                                                                                    | 16           | 16                  |
| <i>практические занятия (ПЗ)</i>                                                                                                                                                                                                                     | 16           | 16                  |
| <i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>                                                                                                                                                                                             | 0,25         | 0,25                |
| <b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>                                                                                                                                                                                                               | <b>39,75</b> | <b>39,75</b>        |
| <i>Репродуктивная самостоятельная работа. Формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки)</i> | 30,75        | 30,75               |
| <i>Подготовка к зачету (контроль)</i>                                                                                                                                                                                                                | 9            | 9                   |
| <b>Вид промежуточного контроля:</b>                                                                                                                                                                                                                  | <b>Зачет</b> |                     |

#### 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

##### Тематический план учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)                  | Всего     | Аудиторная работа |           |             | Внеаудиторная работа СР |
|---------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|-----------|-------------|-------------------------|
|                                                                     |           | Л                 | ПЗ всего  | ПК Р        |                         |
| Тема № 1 Устройство химико-микробиологической лаборатории           | 18,75     | 4                 | 4         |             | 10,75                   |
| Тема № 2 Лабораторное оборудование                                  | 22        | 6                 | 6         |             | 10,0                    |
| Тема № 3 Организация работы в химико-микробиологической лаборатории | 22        | 6                 | 6         |             | 10,0                    |
| <i>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>            | 0,25      |                   |           | 0,25        |                         |
| <i>Подготовка к зачету (контроль)</i>                               | 9         |                   |           |             | 9                       |
| <b>Всего за 5 семестр</b>                                           | <b>72</b> | <b>16</b>         | <b>16</b> | <b>0,25</b> | <b>39,75</b>            |
| <b>Итого по дисциплине</b>                                          | <b>72</b> | <b>16</b>         | <b>16</b> | <b>0,25</b> | <b>39,75</b>            |

**Тема № 1** Устройство химико-микробиологической лаборатории.

Нормативные документы:ГОСТ Р 51446-99. Пищевые продукты. Общие

правила микробиологических исследований, ГОСТ ISO 7218-2011. МикроБио-технология пищевых продуктов и кормов для животных. Общие требования и рекомендации по микробиологическим исследованиям. ГОСТ 25336-82 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры (с Изменениями N 1-4). Помещения микробиологических лабораторий по степени опасности, микробиологический бокс, средоварная, стерилизационные, препаратная, лабораторные комнаты для микробиологических исследований, моечная, виварий. Схема размещения помещений (рабочих зон) лаборатории

## **Тема № 2 Лабораторное оборудование**

Общее оборудование: ламинарные боксы, весы аналитические и лабораторные, гомогенизаторы, pH-метры, автоклавы, термостаты, холодильники, сушильные шкафы (печь Пастера), CO<sub>2</sub>-инкубаторы, дистилляторы, фильтровальные установки, аспираторы, центрифуги, микробиологический анализатор БакТрак 4300, аппарат Коха, средоварка, микроскоп. Устройство и работа светового микроскопа. Темнопольная микроскопия. Фазово-контрастная микроскопия. Люминесцентная микроскопия. Электронная микроскопия. Вспомогательное оборудование и инструменты: посуда для культивирования микроорганизмов, бактериологические иглы, дозаторы пипеточные, газовые горелки, счетчик колоний микроорганизмов. Лабораторная посуда и вспомогательное оборудование: штангласы, ступки, стеклянные банки, пробирки, механические весы, чашки Петри, полимерные пробки, корковые пробки, банки с притертыми стеклянными пробками, колба Эрленмейера, мерная колба, тренога, резиновые пробки, мерный стакан.

**Тема № 3 Организация работы в химико-микробиологической лаборатории.** Правила работы и техника безопасности при работе в микробиологической лаборатории. Подготовка помещений для работы с микробиологическим материалом. Подготовка лабораторной посуды. Дезинфекция и стерилизация. Правила работы с автоклавом

## **4.3 Содержание лабораторных работ и контрольных мероприятий**

Таблица 4

### **Содержание лекций/практических занятий и контрольные мероприятия**

| <b>№ п/п</b> | <b>Название раздела, темы</b> | <b>№ тем, № и название лекций/ практических занятий</b> | <b>Формируемые компетенции</b> | <b>Вид контрольного мероприятия</b> | <b>Кол-во часов</b> |
|--------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
|              |                               |                                                         |                                |                                     |                     |

|   |                                                                            |                                                                                                      |               |                                                                  |   |
|---|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------------------------------|---|
| 1 | <b>Тема № 1</b><br>Устройство химико-микробиологической лаборатории        | ПЗ № 1-2. Разработка плана-схемы размещения помещений (рабочих зон) лаборатории                      | УК-1;<br>УК-6 | Контроль выполнения задания в рабочей тетради контрольная работа | 4 |
|   |                                                                            | <b>Лекция 1-2.</b> Устройство химико-микробиологической лаборатории                                  | УК-1;<br>УК-6 | Проверка конспекта лекции                                        | 4 |
| 2 | <b>Тема № 2</b> Лабораторное оборудование                                  | ПЗ № 3. Изучение микроорганизмов с помощью световой микроскопии. Дифференциальные методы окрашивания | УК-1;<br>УК-6 | Контроль выполнения задания в рабочей тетради                    | 2 |
|   |                                                                            | ПЗ № 4-5. Изучение морфологии и цитологии микроорганизмов.                                           | УК-1;<br>УК-6 | Контроль выполнения задания в рабочей тетради                    | 4 |
|   |                                                                            | <b>Лекция 3-5.</b> Лабораторное оборудование                                                         | УК-1;<br>УК-6 | Проверка конспекта лекции                                        | 6 |
| 3 | <b>Тема № 3</b> Организация работы в химико-микробиологической лаборатории | <b>Лекция № 6-8.</b> Организация работы в химико-микробиологической лаборатории                      | УК-1;<br>УК-6 | Проверка конспекта лекции                                        | 6 |
|   |                                                                            | ПЗ № 6. Подготовка помещений для работы с микробиологическим материалом                              | УК-1;<br>УК-6 | Контроль выполнения задания в рабочей тетради                    | 2 |
|   |                                                                            | ПЗ 7-8. Подготовка лабораторной посуды                                                               | УК-1;<br>УК-6 | Контроль выполнения задания в рабочей тетради                    | 4 |

**Таблица 5**

#### 4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 4

| № п/п | № темы                                                              | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения                                                                                                                                                     |
|-------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | Тема № 1<br>Устройство химико-микробиологической лаборатории        | Проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий. Изучение материала по теме лекции, консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты УК – 1; УК - 6 |
| 2.    | Тема № 2 Лабораторное оборудование                                  | Проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий. Изучение материала по теме лекции, консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты УК – 1; УК - 6 |
| 3.    | Тема № 3 Организация работы в химико-микробиологической лаборатории | Проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий. Изучение материала по теме лекции, консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты УК – 1; УК - 6 |

## 5. Образовательные технологии

Таблица 5

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

| № п/п | Тема и форма занятия                                                |   | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий | Кол-во часов |
|-------|---------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1.    | Тема № 1 Устройство химико-микробиологической лаборатории           | Л | информационно-коммуникационная технология.                                    | 4            |
| 2.    | Тема № 2 Лабораторное оборудование                                  | Л | информационно-коммуникационная технология.                                    | 6            |
| 3.    | Тема № 3 Организация работы в химико-микробиологической лаборатории | Л | информационно-коммуникационная технология.                                    | 6            |

## 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

### 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

#### Вопросы к устному опросу

#### Тема № 1 Устройство химико-микробиологической лаборатории

1. Нормативные документы, на которых базируется устройство химико-микробиологической лаборатории
2. Помещения микробиологических лабораторий по степени опасности, микробиологический бокс, средоварная, стерилизационные, препараторская, лабораторные комнаты для микробиологических исследований, мочечная, виварий.
3. Схема размещения помещений (рабочих зон) лаборатории

## **Тема № 2 Лабораторное оборудование**

1. Какое основное оборудование и для каких целей используют в микробиологической лаборатории?
2. Какая аппаратура используется для стерилизации?
3. Расскажите устройство автоклава.
4. Перечислите основные инструменты и посуду, применяемые в микробиологической лаборатории. В чем их назначение?
5. Какие виды световых микроскопов вы знаете, для чего они предназначены?
6. Из каких частей состоит световой микроскоп?
7. Что относят к механической части микроскопа?
8. Каково назначение макро- и микрометрических винтов? Как ими пользоваться?
9. В чем особенности оптической системы микроскопа, из каких частей она состоит?
10. Что такое сухие и иммерсионные объективы?
11. Опишите ход лучей в сухой и иммерсионной системах.
12. Как регулировать степень освещенности препарата?
13. Почему с одной стороны зеркало плоское, а с другой вогнутое? Когда и каким зеркалом пользуются?
14. Какое строение имеет окуляр и в чем его назначение?
15. Опишите устройство конденсора и правила работы с ним.
16. Что означают понятия «увеличительная способность микроскопа» и «разрешающая способность микроскопа» и как их можно определить?
17. Перечислите основные правила работы с биологическим микроскопом.
18. Каков порядок работы при микроскопии препаратов с сухим объективом?
19. Перечислите правила и порядок работы с иммерсионным объективом.
20. Какие методы микроскопии вы знаете, в чем их особенности?
21. На чем основан метод фазово-контрастной микроскопии?
22. Как превратить фазовый (неконтрастный) препарат в контрастный?
23. Из чего состоит фазово-контрастное устройство?
24. Что означают термины «люминесценция», «флюорохромы»?
25. Приведите примеры флюорохромов.
26. Какие виды люминесценции вы знаете?

27. Как готовят препарат для люминесцентной микроскопии?
28. В чем достоинства люминесцентного метода микроскопии?
29. Какое явление лежит в основе метода темнопольной микроскопии? С какой целью используется этот метод?
30. В чем особенности устройства электронного микроскопа и принцип его работы?

### **Тема № 3 Организация работы в химико-микробиологической лаборатории**

1. Какие правила необходимо соблюдать при работе в микробиологической лаборатории?
2. Как устроена микробиологическая лаборатория?
3. Как производится обработка помещений микробиологической лаборатории?
4. Расскажите о подготовке бокса к работе.
5. Чем отличается мытье новой лабораторной посуды от лабораторной посуды, бывшей в употреблении?
6. Особенности мытья градуированных пипеток.
7. Как правильно мыть предметные и покровные стекла?
8. Расскажите о сушке и хранении чистой лабораторной посуды.
9. Что такое дезинфекция и стерилизация?
10. Перечислите основные дезинфицирующие средства и растворы.
11. Виды стерилизации.
12. Правила работы с автоклавом

#### **Рабочая тетрадь по дисциплине Б1.В.ДВ.01.01.01. «Оборудование химико-бактериологической лаборатории»**

1. Рабочая тетрадь для практических занятий по дисциплине Б1.В.ДВ.01.01.01. «Оборудование химико-бактериологической лаборатории»: М.: Центр оперативной полиграфии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2025.

Рабочая тетрадь является новым видом учебно-методического пособия. Пособие содержит необходимые материалы по изучению методов микробиологических исследований. Рабочая тетрадь составлена в соответствии с программой дисциплины Б1.В.ДВ.01.01.01. «Оборудование химико-бактериологической лаборатории» Часть заданий дана в виде немых таблиц и схем, позволяющих обеспечить программированный контроль за усвоением материала. Кроме того, рабочую тетрадь студенты могут использовать в качестве терминологического словаря. В пособие включены вопросы самоконтроля. Рабочая тетрадь предназначена для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

#### **Критерии оценивания рабочей тетради по дисциплине.**

✓ На «отлично» оценивается работа, если: работа выполнена в заданное время, самостоятельно, с соблюдением последовательности, качественно и творчески; студент правильно выполнил все условия задания, без ошибок и исправлений.

✓ На «хорошо» оценивается работа, если: работа выполнена с соблюдением последовательности, при выполнении отдельных условий допущены небольшие отклонения; если студент допустил несущественные ошибки или сделаны в работе исправления.

✓ Оценка «удовлетворительно» выставляется, если: работа выполнена в заданное время, самостоятельно, но отдельные условия задания выполнены с ошибками; работа выполнена небрежно или не закончена в срок.

✓ Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если: студент самостоятельно не справился с условиями задания, последовательность выполнения задания нарушена, при выполнении условий задания допущены большие отклонения, работа оформлена небрежно и имеет незавершенный вид; студент только имеет очень слабое представление о дисциплине и недостаточно, или вообще не освоил умения при решении задания.

## **6.2 Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине**

- 1 Какие особенности микроорганизмов необходимо учитывать при работе с ними.
- 2 В чем заключаются особенности работы с микроскопическими объектами?
- 3 Какая классификация микроорганизмов по группам опасности (патогенности) принята в России?
- 4 Какие нормативные документы регламентируют работу с микроорганизмами в нашей стране?
- 5 Какие требования предъявляют к помещениям, где проводятся работы с микроорганизмами?
- 6 Какие требования к внутренней отделке помещений микробиологических лабораторий?
- 7 В чем заключается «принцип поточности»?
- 8 Лабораторная мебель для микробиологических лабораторий и ее особенности.
- 9 Требования к внутренней среде лаборатории (освещенность, вентиляция и др.).
- 10 Оборудование микробиологической лаборатории (общелабораторное и специальное).
- 11 Нормативные документы, на которых базируется устройство химико-микробиологической лаборатории
- 12 Схема размещения помещений (рабочих зон) лаборатории
- 13 Особенности мытья градуированных пипеток.

- 14 Виды стерилизации.
- 15 Правила работы с автоклавом
- 16 Классификация микроорганизмов по группам патогенности (опасности). Регламентация работы с микроорганизмами III и IV групп патогенности.
- 17 Требования к организации работ в микробиологической лаборатории.
- 18 Требования к помещениям для микробиологической лаборатории. Реализация принципа поточности.
- 19 Общелабораторное и специальное оборудование микробиологической лаборатории.
- 20 Методы стерилизации. Стерилизация растворов и питательных сред.
- 21 Методы стерилизации. Стерилизация посуды, инструментов и приборов.
- 22 Современные методы световой, электронной и лазерной микроскопии, используемые для изучения микроорганизмов.

### **6.3 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

#### **6.3.1 Оценочные средства текущего контроля успеваемости**

Оценка знаний студентов проводится по следующим критериям:

Зачет студенту ставится, если:

1. Знания студента отличаются глубиной и содержательностью, им дается полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы, так и на дополнительные:

- студент логично и последовательно раскрывает вопросы, предложенные в билете;
- студент излагает ответы уверенно, осмысленно и ясно;
- глубокие и обобщенные знания основных понятий психологии, форм и методов организации процесса исследования в психологии.

Студенту зачет по дисциплине не ставится, если:

1. Знания студента не отличаются глубиной и содержательностью, им не дается полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы, так и на дополнительные:

- студент излагает ответы неуверенно, материал неосмыслен;
- обнаружено незнание или непонимание студентом контрольных вопросов;
- допускаются существенные ошибки при изложении ответов на вопросы, которые студент не может исправить самостоятельно.

Текущие задолженности по не выполненным практическим работам, защите практических работ и контрольным работам должны быть ликвидированы в течение недели после срока, обозначенного в тематическом плане практических работ, во время определяемое преподавателем. Отработки практических работ осуществляются только в присутствии и под руководством лаборанта, который назначает время отработки.

**Виды текущего контроля:** защита практических работ  
**Виды промежуточного контроля по дисциплине:** зачет.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1 Основная литература**

1. Плешакова, В. И. МикроБиотехнология: практикум : учебное пособие / В. И. Плешакова, Н. А. Лещёва, Т. И. Лоренгель. — Омск : Омский ГАУ, 2019. — 75 с. — ISBN 978-5-89764-826-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/170272> (дата обращения: 15.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Просеков, А. Ю. Современные методы исследования сырья и биотехнологической продукции : учебное пособие / А. Ю. Просеков, О. О. Бабич, С. А. Сухих. — Кемерово : КемГУ, 2013. — 182 с. — ISBN 978-5-89289-803-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/45637>
3. Цымбаленко, Н. В. Практикум по молекулярно-биологическим методам : учебное пособие / Н. В. Цымбаленко, А. А. Жукова, П. С. Кудрявцева. — Санкт-Петербург : РГПУ им. А. И. Герцена, 2020. — 116 с. — ISBN 978-5-8064-2888-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/252530>
4. Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология : учебник для вузов / Т. Р. Якупов, Т. Х. Фаизов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-8733-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179623>
5. Цитология, гистология, эмбриология : учебник / Ю. Г. Васильев, Е. И. Трошин, Д. С. Берестов, Д. И. Красноперов ; под редакцией Ю. Г. Васильева, Е. И. Трошина. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 648 с. — ISBN 978-5-8114-3863-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131050>

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Флюоресцентная микроскопия : учебное пособие / Е. В. Загайнова, М. В. Ширманова, В. В. Дуденкова, С. Л. Малиновская. — Нижний Новгород : ПИМУ, 2018. — 64 с. — ISBN 978-5-7032-1292-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/240716>
2. Сахаров, Н. В. Растровая электронная микроскопия : учебное пособие / Н. В. Сахаров, М. А. Фаддеев ; под редакцией В. Н. Чувильдеева. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2020. — 96 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/191820>
3. Практическая электронная микроскопия / Н. В. Сахно, Ю. А. Ватников, Е. М. Ленченко [и др.]. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 280 с. — ISBN

978-5-8114-9868-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/238805>

4. Нетрусов, А. И. Экология микроорганизмов : учебник для бакалавров / А. И. Нетрусов ; ответственный редактор А. И. Нетрусов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 267 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-2734-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/508952>
5. Нетрусов, А. И. МикроБиотехнология: теория и практика в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 332 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03806-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512707>
6. Морозова, К. Н. Основы электронной микроскопии : учебное пособие для вузов / К. Н. Морозова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 84 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14415-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/496975>
7. Немова, И. С. Методы микробиологических исследований : учебно-методическое пособие / И. С. Немова, О. Е. Беззубенкова, Н. И. Потатуркина-Нестерова. — Ульяновск : УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2017. — 82 с. — ISBN 978-5-86045-890-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112077>

### **7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

1. Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И. Практикум по микробиологии. М.: Дрофа, 2005.-256 с.
2. Практикум по общей микробиологии : учебное пособие / Л. С. Муштоватова, О. С. Жданова, О. П. Бочкарева, А. В. Грицута ; под редакцией М. Р. Карповой. — Томск : СибГМУ, 2016. — 213 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105938>
3. Рабочая тетрадь для практических занятий по дисциплине Б1.В.ДВ.01.01.01. «Оборудование химико-бактериологической лаборатории». М.: Центр оперативной полиграфии РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, 2025.

### **7.4 Нормативные правовые акты**

1. ФГОС ВО по направлению 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение
2. ОПОП ВО по направлению 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение
3. Учебный план по направлению 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины «Оборудование химико-бактериологической лаборатории»**

### **8.1 Информационные технологии**

1. Электронные учебники. 2. Технологии мультимедиа. 3. Технологии Интернет (электронная почта, электронные библиотеки, электронные базы данных).

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение данной дисциплины (модуля) может быть осуществлено частично с использованием дистанционных образовательных технологий: слайд-презентаций лекционных занятий, материалы для самостоятельной работы и контрольно-измерительные материалы.

## **8.2 Программное обеспечение**

1. Операционная система MS Windows XP 2. Операционная система MS Windows 7 3. Операционная система MS Windows 8 Prof 4. Операционная система MS Windows 10 Prof 5. Пакет офисных приложений MS Office 2007 6. Пакет офисных приложений MS Office 2013 7. Пакет программ для просмотра, печати электронных публикаций Acrobat Reader 8. Прикладное программное обеспечение для просмотра электронных документов Foxit Reader 9. Свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных 7-zip

## **8.3 Специализированное программное обеспечение**

1. Компьютерная справочная правовая система Консультант + (бесплатная онлайн-версия для обучения) 2. Система автоматизированного проектирования и черчения Autocad for Students 3. Система трехмерного моделирования деталей Компас 3D Учебная версия для студентов

## **8.4 Программное обеспечение для лиц с ограниченными возможностями**

1. Экранная лупа в операционных системах линейки MS Windows 8. Экранный диктор в операционных системах линейки MS Windows 8. Бесплатная программа экранного доступа NVDA

## **8.5 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Wikipedia.org
2. microbiologu.ru – поисковая система по микробиологии.
3. smikro.ru – поисковая система по санитарной микробиологии
4. Базы данных, информационно – справочные и поисковые системы: электронно- библиотечная система, yandex.ru, google.ru, rambler.ru.
5. www.medmicrob.ru – база данных по общей микробиологии.
6. www.smikro.ru – поисковая система по санитарной микробиологии.  
<http://window.edu.ru> – доступ к образовательным ресурсам «Единое окно».
7. Сайт научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – крупнейшей электронной библиотеки научных публикаций, обладающей богатыми возможностями поиска и получения информации. Библиотека интегрирована с Российским индексом научного цитирования (РИНЦ) – бесплатным общедоступным инструментом измерения и анализа публикационной активности ученых и организаций. Режим доступа: <http://elibrary.ru>

8. Онлайновая версия научно-популярного проекта «Элементы», целью которого является популяризация науки. Режим доступа: <http://elementy.ru/>
9. Интернет-журнал «Коммерческая биотехнология», содействующий развитию и коммерциализации российской биотехнологии. Режим доступа: <http://cbio.ru/>
10. Электронное издание «Наука и технологии России», сообщаемое об отечественных научных разработках. Режим доступа: <http://www.strf.ru/>
11. Научно-популярный сайт, посвящённый молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии. Режим доступа: <http://biomolecula.ru/>
12. Научно-популярный журнал «Мембрана» – площадка для обмена информацией о технологиях, которые меняют жизнь, посвященная победам науки, достижениям техники, прорывам в дизайне, открытиям в медицине, успехам в бизнесе. Режим доступа: <http://www.membrana.ru/>

**9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Оборудование химико-бактериологической лаборатории»**

Для лекционного курса необходима компьютерная техника с мультимедийным обеспечением.

Для проведения лабораторного практикума по дисциплине «Оборудование химико-бактериологической лаборатории» необходима лаборатория, оснащенная газо- и водопроводом, вентиляцией, УФ-лампами для стерилизации помещений, ламинарами и микробиологическими боксами, стерилизационной техникой (автоклавы, стерилизационные шкафы), термостатами, анаэробостатами, световыми микроскопами, хроматографами, рН-метрами, шейкерами, водяными банями, тест-системами для идентификации микроорганизмов, лабораторной посудой, посудомоечной машиной, дистиллятором, холодильниками для хранения коллекции микроорганизмов и образцов и необходимыми реактивами для приготовления питательных сред, набором красителей, компьютерная техника с мультимедийным обеспечением. Кроме этого, необходима коллекция культур микроорганизмов и компьютерная техника с мультимедийным обеспечением.

Таблица 7

**Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями**

| Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (9 учебного корпуса, №228, 229, 231 аудитории) | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                         | 2                                                                                                 |
| Корп. № 9, ауд. 228                                                                                                       | 1. Микроскоп ЛОМО 4 шт. (Инв. № 553890/16, Инв. № 553890/17, Инв. № 553890/18, Инв. № 553890/19). |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <p>2. Микроскоп «Аквелон» 15 шт. (Инв. № 558457/29, Инв. № 558457/30, Инв. № 558457/31, Инв. № 558457/32, Инв. № 558457/33, Инв. № 558457/34, Инв. № 558457/35, Инв. № 558457/36, Инв. № 558457/37, Инв. № 558457/38, Инв. № 558457/39, Инв. № 558457/40, Инв. № 558457/41, Инв. № 558457/42, Инв. № 558457/43).</p> <p>3. Термостат биологический BD 115 2 шт. (Инв. № 558444/4, Инв. № 558444/5).</p> <p>4. Весы технические электронные SPU 401 ОНАУС 1 шт. (Инв. № 35078/3).</p> <p>5. Микробиологический пробоотборник воздуха ПУ 1Б 1 шт. (558453/1).</p> <p>6. Вытяжной шкаф 1 шт. (Инв. № 558626/2).</p> <p>7. Ламинарный бокс ВЛ-22-600 1 шт. (Инв. № 558459/1).</p> <p>8. Шкаф для хранения реактивов 1 шт. (Инв. № 558623/4).</p> <p>9. Стулья 13 шт.</p> <p>10. Столы 15 шт.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Корп. № 9, ауд. 229 | <p>1. Микроскоп ЛОМО 10 шт. (Инв. № 553890/5, Инв. № 553890/6, Инв. № 553890/7, Инв. № 553890/8, Инв. № 553890/9, Инв. № 553890/10, Инв. № 553890/11, Инв. № 553890/12, Инв. № 553890/13, Инв. № 553890/14, Инв. № 553890/15).</p> <p>2. Микроскоп «Аквелон» 14 шт. (Инв. № 558457/15, Инв. № 558457/16, Инв. № 558457/17, Инв. № 558457/18, Инв. № 558457/19, Инв. № 558457/20, Инв. № 558457/21, Инв. № 558457/22, Инв. № 558457/23, Инв. № 558457/24, Инв. № 558457/25, Инв. № 558457/26, Инв. № 558457/27, Инв. № 558457/28).</p> <p>3. Термостат биологический BD 115 3 шт. (Инв. № 558444/1, Инв. № 558444/2, Инв. № 558444/3).</p> <p>4. Весы технические электронные SPU 401 ОНАУС 1 шт. (Инв. № 35078/2).</p> <p>5. Микробиологический пробоотборник воздуха ПУ 1Б 1 шт. (Инв. № 558453/2).</p> <p>6. Инфракрасная горелка Bacteria safe 1 шт. (Инв. № 558456).</p> <p>7. Прибор вакуумного фильтрования для анализа воды (вакуумная станция) ПВФ 35/ЗБ 1 шт. (Инв. № 558454).</p> <p>8. Ламинарный бокс ВЛ-22-1200 1 шт. (Инв. № 558451/2).</p> <p>9. Шкаф для хранения реактивов 1 шт. (Инв. № 558623/2-3).</p> <p>10. Стулья 13 шт.</p> |

|                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Корп. № 9, ауд. 231                                                                                                                                                        | <p>1. Микроскоп ЛОМО 4 шт. (Инв. № 553890/1, Инв. № 553890/2, Инв. № 553890/3, Инв. № 553890/4).</p> <p>2. Микроскоп «Аквелон» 14 шт. (Инв. № 558457/1, Инв. № 558457/2, Инв. № 558457/3, Инв. № 558457/4, Инв. № 558457/5, Инв. № 558457/6, Инв. № 558457/7, Инв. № 558457/8, Инв. № 558457/9, Инв. № 558457/10, Инв. № 558457/11, Инв. № Инв. № Инв. № 558457/12, Инв. № 558457/13, Инв. № 558457/14).</p> <p>3. Термостат биологический BD 115 1 шт. (Инв. № 558444/4).</p> <p>4. Микробиологический пробоотборник воздуха ПУ 1Б 1 шт. (Инв. № 558453/1).</p> <p>5. Весы технические электронные SPU401 ОНАУС 1 шт. (Инв. № 35078/1).</p> <p>6. Вытяжной шкаф 1 шт. (Инв. № 558626).</p> <p>7. Шкаф вандалоустойчивый 1 шт.</p> <p>8. Мультимедийный проектор 1 шт.</p> <p>9. Шкаф для хранения реактивов 1 шт. (Инв. № 558623/1).</p> <p>10. Стулья 13 шт.</p> <p>11. Столы– 17 шт.</p> |
| Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Читальный зал периодических изданий (каб. № 132)                                                                       | Компьютеры – 1 шт. Столы – 28 шт. Периодические издания в открытом доступе Wi-fi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Компьютерный читальный зал (каб. № 133)                                                                                | Компьютеры – 17 шт. Столы – 28 шт. Учебная литература в открытом доступе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Компьютерный читальный зал (каб. № 144)                                                                                | Компьютеры – 20 шт. Столы – 39 шт. Wi-fi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Справочно – библиографический отдел (каб. № 138)                                                                       | Компьютеры – 2 шт. Столы – 13 шт. Справочные и библиографические издания в открытом доступе Wi-fi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Холл 2 этажа (зал традиционных каталогов)                                                                              | Столы – 8 шт. Wi-fi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Отдел библиотечного обслуживания по направлению механики и энергетики (27 уч. корпус) Читальный зал (каб. № 202)       | Компьютеры – 4 шт. Столы – 12 шт. Справочные и библиографические издания, учебная литература в открытом доступе Wi-fi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Отдел библиотечного обслуживания по направлению природообустройство (28 уч. корпус) Учебный читальный зал (каб. № 223) | Компьютеры – 3 шт. Столы – 15 шт. Справочные и библиографические издания, периодика в открытом доступе Wi-fi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Отдел библиотечного обслуживания по направлению природообустройство (29 уч. корпус) Научный читальный зал (каб. № 123) | Компьютеры – 13 шт. Столы – 45 шт. Справочные и библиографические издания, периодика в открытом доступе Wi-fi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

## **10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины**

Занятия по дисциплине проводятся в специально оборудованной лаборатории. Для допуска к проведению лабораторного практикума учащиеся должны быть ознакомлены с техникой безопасности и правилами работы в микробиологической лаборатории. На всех занятиях студенты обязаны быть в белых халатах, каждый имеет свое рабочее место, оснащенное всем необходимым для проведения лабораторного занятия. Работа в лаборатории требует внимания и аккуратности. Учащиеся после выполнения работы, заносят полученные результаты в рабочую тетрадь, оформляют их в соответствии с предъявляемыми требованиями, после чего защищают работу у преподавателя.

Сложность усвоения материала дисциплины заключается в большом объеме информации, которую необходимо запоминать (латинские названия, физиологические особенности, распространение в природе, морфологию и т.д.) поэтому усвоение материала дисциплины должно происходить постепенно и непрерывно от занятия к занятию. От изучения свойств и особенностей микроорганизмов к пониманию их роли в биосфере и жизни человека.

### **10.1. Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший занятие, обязан в двухнедельный срок во внеурочное время, в соответствии с расписанием отработок, выполнить пропущенное ПЗ. Для этого необходимо самостоятельно проработать пропущенную тему, отработать ПЗ и защитить работу у дежурного преподавателя. После этого сделать соответствующую запись в журнале по учету отработанных занятий.

При невозможности отработать занятие в рекомендуемые сроки, студент пишет конспект и заполняет в рабочей тетради таблицы, относящиеся к пропущенной теме, затем защищает работу у преподавателя.

## **11 Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Для освоения лабораторного практикума необходимо делить студентов на небольшие группы (10-12 человек) для обеспечения безопасности проводимых работ и повышения качества обучения.

С целью создания условий для обеспечения эффективного использования учебного времени, данные группы на занятиях делятся на бригады по 2-3 человека. Работа бригадами создает условия для одновременного включения в учебный процесс всех студентов без исключения, происходит совместная познавательная деятельность, создаётся среда образовательного общения и реализуется принцип обратной связи.

### **12 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-педагогический состав знакомится с психологофизиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными воз-

возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Согласно требованиям, установленным Минобрнауки России к порядку реализации образовательной деятельности в отношении инвалидов и лиц с ОВЗ, необходимо иметь в виду, что:

1. инвалиды и лица с ОВЗ по зрению имеют право присутствовать на занятиях вместе с ассистентом, оказывающим обучающемуся необходимую помощь;
2. инвалиды и лица с ОВЗ по слуху имеют право на использование звукоусиливающей аппаратуры.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами, если это не создает трудностей для инвалидов и иных обучающихся при промежуточной аттестации;
- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с экзаменатором);
- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении промежуточной аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;
- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях.

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность прохождения испытания промежуточной аттестации (зачета.) обучающимся инвалидом может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи испытания, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительность подготовки обучающегося к ответу, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

В зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся с ОВЗ Университет обеспечивает выполнение следующих требований при проведении аттестации:

а. для слепых:

- задания и иные материалы для прохождения промежуточной аттестации оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;
- при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б. для слабовидящих:

- задания и иные материалы для сдачи зачета оформляются увеличенным шрифтом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

с. для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

по их желанию испытания проводятся в письменной форме;

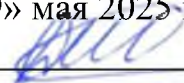
д. для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей)

- письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по их желанию испытания проводятся в устной форме.

О необходимости обеспечения специальных условий для проведения аттестации обучающийся должен сообщить письменно не позднее, чем за 10 дней до начала аттестации. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации). При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

**Программу разработал**

ст. преп. Д.В. Снегирев  
«29» мая 2025 г.



**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу**  
**дисциплины Б1.В.ДВ.01.01.01 «Оборудование химико-бактериологической**  
**лаборатории» для подготовки бакалавра ФГОС ВО по направлению**  
**35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение направленность Агрохимическое**  
**обеспечение агротехнологий, Геоинформационное обеспечение почвенно-**  
**земельных ресурсов**

Мосиной Людмилой Владимировной профессором кафедры экологии Российского государственного аграрного университета — МСХА им. К. А. Тимирязева (РГАУ–МСХА им. К. А. Тимирязева), доктор биологических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Оборудование химико-бактериологической лаборатории» - ФГОС ВО по направлению 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, по направленности Агрохимическое обеспечение агротехнологий, Геоинформационное обеспечение почвенно-земельных ресурсов разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре микробиологии и иммунологии (разработчик Снегирев Д.В. старший преподаватель кафедры микробиологии и иммунологии).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа дисциплины «Оборудование химико-бактериологической лаборатории» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, по направленности Агрохимическое обеспечение агротехнологий, Геоинформационное обеспечение почвенно-земельных ресурсов и содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам предъявляемых к рабочей программе дисциплины.

Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины не подлежит сомнению – дисциплина «Оборудование химико-бактериологической лаборатории» включена в обязательный перечень ФГОС ВО, в цикл дисциплин по выбору Дисциплины (модули) по выбору 4 (ДВ.04)

Реализация в дисциплине «Оборудование химико-бактериологической лаборатории» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и учебного плана по направлению 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение.

Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления по направлению 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение. В соответствии с Программой за дисциплиной «Оборудование химико-бактериологической лаборатории» закреплены общепрофессиональные и профессиональные компетенции. Дисциплина «Оборудование химико-бактериологической лаборатории» и представленная Программа способна реализовать компетенцию в объявленных требованиях. Компетенция не вызывает сомнения в свете профессиональной значимости и соответствия содержанию дисциплины «Оборудование химико-бактериологической лаборатории»

1. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

2. Общая трудоёмкость дисциплины «Оборудование химико-бактериологической лаборатории» составляет 2 зачётных единицы (72 часа).

3. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Оборудование химико-бактериологической лаборатории» не взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП и Учебного плана по направлению 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, направленности Агрохимическое обеспечение агротехнологий, Геоинформационное обеспечение почвенно-земельных ресурсов и возможность дублирования в содержании отсутствует. Дисциплина предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, дисциплин, использующих знания в области микробиологии в профессиональной деятельности бакалавра.

4. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

5. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО по направлению 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления, и участие в тематических дискуссиях и групповых обсуждениях), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена

Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 5 источников (базовый учебник и учебное пособие), дополнительной литературой – 7 наименований, и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

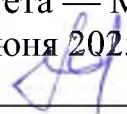
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Оборудование химико-бактериологической лаборатории» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

8. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Оборудование химико-бактериологической лаборатории» и соответствуют стандарту по направлению 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение.

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Оборудование химико-бактериологической лаборатории» ФГОС ОПОП ВО по направлению 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение по направленности Агрохимическое обеспечение агротехнологий, Геоинформационное обеспечение почвенно-земельных ресурсов (квалификация (степень) выпускника – бакалавр), разработанная ст. преп. кафедры микробиологии и иммунологии, Снегиревым Д.В, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Мосина Людмила Владимировна д.б.н., профессор кафедры экологии Российского государственного аграрного университета — МСХА им. К. А. Тимирязева (РГАУ–МСХА им К. А. Тимирязева «09» июня 2025 г.



---