

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Шитикова Александра Васильевна

Должность: Исп. директора института агробиотехнологии

Дата подписания: 17.11.2025 15:58:24

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Уникальный цифровой ключ:

fcd01ecb1fd5f689bc515245ad12c5f716ce658



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Уникальный цифровой ключ:

fcd01ecb1fd5f689bc515245ad12c5f716ce658

«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –

МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»

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

Институт Агробиотехнологии  
Кафедра микробиологии и иммунологии

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

Е.В. Хохлова

«05

2025 г.

ПРОГРАММА  
Итоговой аттестации по модулю  
Б1.В.ДВ.01.01.04(К) Лаборант химического анализа

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 19.03.01 Биотехнология

Направленность Ветеринарная биотехнология, Биотехнология и молекулярная биология, Агропромышленная биотехнология

Курс 4

Семестр 7

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2025 г.

Москва, 2025

Составители: Козлов А.В. д.б.н. доцент, Снегирев Д.В. старший преподаватель  
«08» июня 2025

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП, профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, протокол № 7 от 06 июня 2025 г

Программа итогового экзамена по направлению 19.03.01 Биотехнология по модулю Б1.В.ДВ.01.01.04(К) Лаборант химического анализа обсуждена на заседании ученого совета института Агробиотехнологии, протокол № 7 от «22» июня 2025 г.

Заведующий выпускающей кафедрой  
Микробиологии и иммунологии

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

И.о заведующий выпускающей кафедрой  
Биотехнологии

д.с-х.н., профессор Е. А. Вертикова  
«25» июня 2025 г.

Рецензент: Смирнова И.П. д.б.н., профессор-консультант Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», РУДН.

«24» июня 2025 г.

Согласовано:

И.о. директора  
института Агробиотехнологии

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

Программа итогового экзамена по направлению 19.03.01 Биотехнология по модулю Б1.В.ДВ.01.01.04(К) Лаборант химического анализа обсуждена на заседании учебно-методической комиссии института Агробиотехнологии, протокол № 12 от «26» июня 2025 г.

Председатель учебно-методической комиссии  
института Агробиотехнологии

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

## Содержание

<b>1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....</b>	<b>4</b>
<b>1.1 Виды и объем государственной итоговой аттестации выпускников по направлению подготовки .....</b>	<b>4</b>
<b>1.2 Виды и задачи профессиональной деятельности выпускников .....</b>	<b>4</b>
<b>1.2.1 Виды деятельности выпускников: .....</b>	<b>4</b>
<b>1.2.2 Задачи профессиональной деятельности .....</b>	<b>4</b>
<b>1.2.3 Требования к результатам освоения программы Б1.В.ДВ.01.01.04 (К) ЛАБОРАНТ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ .....</b>	<b>5</b>
<b>1.2.4 Цель и задачи .....</b>	<b>7</b>
<b>2. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНИКУ, ПРОВЕРЯЕМЫЕ В ХОДЕ ЭКЗАМЕНА .....</b>	<b>7</b>
<b>2.1 Перечень основных учебных дисциплин образовательной программы, выносимых на экзамен .....</b>	<b>7</b>
<b>2.2 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ЭКЗАМЕНА .....</b>	<b>10</b>
<b>2.2.1 ПРОВЕДЕНИЕ ЭКЗАМЕНА .....</b>	<b>10</b>
<b>2.2.2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЧЕБНИКОВ, ПОСОБИЙ .....</b>	<b>12</b>
<b>2.2.3 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА .....</b>	<b>12</b>
<b>2.3 КРИТЕРИИ ВЫСТАВЛЕНИЯ ОЦЕНОК НА ГОСУДАРСТВЕННОМ ЭКЗАМЕНЕ .....</b>	<b>17</b>

## **1. Общие положения**

### **1.1 Виды и объем государственной итоговой аттестации выпускников по направлению подготовки**

Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология», Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 марта 2015 г. (регистрационный № 193) предусмотрена государственная итоговая аттестация выпускников в виде:

- государственного экзамена;
- защиты выпускной квалификационной работы. Год начала подготовки: 2025

Настоящая программа государственной итоговой аттестации выпускников по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология» действует для обучающихся по данному направлению с 2025 года.

Объем итоговой аттестации по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология» по модулю Б1.В.ДВ.01.01.04(К) Лаборант химического анализа составляет 1 зачетную единицу (36 час.).

### **1.2 Виды и задачи профессиональной деятельности выпускников**

#### **1.2.1 Виды деятельности выпускников:**

Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология» предусматривается подготовка выпускников к следующим видам профессиональной деятельности:

- производственно-технологическая;
- организационно-управленческая;
- научно-исследовательская.

#### **1.2.2 Задачи профессиональной деятельности**

##### **а) производственно-технологическая деятельность:**

- управление отдельными стадиями действующих биотехнологических производств;
- организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования;
- контроль за соблюдением технологической дисциплины;
- организация и проведение входного контроля сырья и материалов;
- использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции;
- выявление причин брака в производстве и разработка мероприятий по его предупреждению и устранению;
- участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции;

- участие в работах по наладке, настройке и опытной проверке оборудования и программных средств;
- проверка технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта, составление заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на проведение ремонтных работ.

**б) организационно-управленческая деятельность:**

- разработка оперативных планов работы первичных производственных подразделений;
- организация работы коллективов исполнителей;
- участие в составлении технической документации (графиков работ, технологических инструкций, инструкций по технике безопасности, заявок на материалы и оборудование, документов деловой переписки);
- сбор и подготовка исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа;
- подготовка документации и участие в реализации системы менеджмента качества предприятия;
- выполнение работ по подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;
- организация и выполнение мероприятий по предупреждению производственного травматизма, профессиональных заболеваний и экологических нарушений.

**в) научно-исследовательская деятельность:**

- изучение научно-технической информации, выполнение литературного и патентного поиска по тематике исследования;
- математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования;
- выполнение экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, математическая обработка экспериментальных данных;
- участие во внедрении результатов исследований и разработок;
- подготовка данных для составления отчетов, обзоров, научных публикаций;
- участие в мероприятиях по защите объектов интеллектуальной собственности.

**1.2.3 Требования к результатам освоения программы  
Б1.В.ДВ.01.01.04(К) Лаборант химического анализа ,**

**необходимые для выполнения профессиональных функций**

**Таблица 1.**

**Требования к результатам освоения программы**

<b>№ п/п</b>	<b>Код мкомпетен- ции/ индикатора компетенции</b>	<b>Содержание компетенции (или её части)</b>	<b>Подготов- ка к сдаче и сдача эк- замена</b>
1.	ПКдпо 3.1	Способен организовать работу с документами	+
2.	ПКдпо 3.1.1	Знает правила работы с входящими, исходящими и внутренними документами	+
3.	ПКдпо 3.1.2	Умеет применять современные информационно-коммуникационные технологии для работы с документами, в том числе для ее оптимизации и повышения эффективности	+
4.	ПКдпо 3.1.3	Владеет навыками ведения базы данных документов организации	+
5.	ПКдпо 3.2	Способен организовать текущее хранение документов	
6.	ПКдпо 3.2.1	Знает порядок формирования и оформления дел, специфику формирования отдельных категорий дел	+
7.	ПКдпо 3.2.2	Владеет навыками разработки номенклатуры дел организации	+
8.	ПКдпо 3.2.3	Владеет навыками разработки номенклатуры дел организации	+
9.	ПКдпо 3.3	Способен организовать обработку дел для последующего хранения	+
10.	ПКдпо 3.3.1	Знает нормативные правовые акты, нормативно-методические документы, государственные стандарты, определяющие порядок документационного обеспечения управления	
11.	ПКдпо 3.3.2	Умеет пользоваться перечнями документов и анализировать фактическое содержание имеющихся в деле документов при определении сроков их хранения	+
12.	ПКдпо 3.3.3	Владеет навыками оформления дел	+

		постоянного, долговременного сроков хранения	
--	--	---	--

#### 1.2.4 Цель и задачи

**Целью итоговой аттестации (экзамена) по модулю Б1.В.ДВ.01.01.04**

**(К) Лаборант химического анализа** является установление уровня подготовки студентов-выпускников Университета к выполнению профессиональных задач и соответствия их подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (уровень бакалавриата)

**Задачами итоговой аттестации(экзамена) по модулю Б1.В.ДВ.01.01.04**

**(К) Лаборант химического анализа являются:**

- выявление реализации требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, по направленностям (профилям): «Ветеринарная биотехнология, Биотехнология и молекулярная биология, Агропромышленная биотехнология
- установление уровня подготовки выпускников к самостоятельной деятельности в профессиональных областях: сельскохозяйственная микробиология, биотехнология, агропромышленная биотехнология, биокибернетика и системная биология;
- проверка сформированности и освоенности у выпускников профессиональных дополнительных компетенций;
- выявление степени использования наиболее значимых профессиональных компетенций и необходимых для них знаний и умений;
- проверка готовности выпускника к выполнению видов деятельности, предусмотренных ФГОС ВО.

#### 2. Требования к выпускнику, проверяемые в ходе экзамена

##### 2.1 Перечень основных учебных дисциплин образовательной программы, выносимых на экзамен

На экзамен выносится следующий перечень вопросов:

###### **Дисциплина 1**

###### **Б1.В.ДВ.01.01.01 Оборудование химико-бактериологической лаборатории**

- 1 Особенности работы с микроскопическими объектами?
- 2 Классификация микроорганизмов по группам опасности (патогенности) принятая в России
- 3 Нормативные документы, регламентирующие работу с микроорганизмами в нашей стране?
- 4 Требования к помещениям, где проводятся работы с микроорганизмами?

- 5 Требования к внутренней отделке помещений микробиологических лабораторий?
  - 6 Лабораторная мебель для микробиологических лабораторий и ее особенности.
  - 7 Требования к внутренней среде лаборатории (освещенность, вентиляция и др.).
  - 8 Оборудование микробиологической лаборатории (общелабораторное и специальное).
  - 9 Нормативные документы, на которых базируется устройство химико-микробиологической лаборатории
  - 10 Схема размещения помещений (рабочих зон) лаборатории
  - 11 Особенности мытья градуированных пипеток.
  - 12 Виды стерилизации.
  - 13 Правила работы с автоклавом
  - 14 Классификация микроорганизмов по группам патогенности (опасности). Регламентация работы с микроорганизмами III и IV групп патогенности.
  - 15 Требования к организации работ в микробиологической лаборатории.
  - 16 Требования к помещениям для микробиологической лаборатории. Реализация принципа поточности.
  - 17 Общелабораторное и специальное оборудование микробиологической лаборатории.
  - 18 Методы стерилизации. Стерилизация растворов и питательных сред.
  - 19 Методы стерилизации. Стерилизация посуды, инструментов и приборов.
  - 20 Современные методы световой, электронной и лазерной микроскопии, используемые для изучения микроорганизмов.

## Дисциплина 2

Б1.В.ДВ.01.01.02      Организация      деятельности      химико-

## бактериологической лаборатории

1. Анализ и оценка деятельности лаборатории
  2. Нефинансовые показатели деятельности лаборатории.
  3. Анализ финансовой деятельности химико-бактериологической лаборатории
  4. Управление ресурсами лаборатории
  5. Нормативно-правовое обеспечение лабораторной службы.
  6. Метрологическое обеспечение химико-бактериологической лаборатории.
  7. Разрешительная деятельность лаборатории.
  8. Управление ресурсами лаборатории и расходные материалы.
  9. Персонал лаборатории.
  10. Построение карты процессов лаборатории.

11. Управление информацией химико-бактериологической лаборатории. Комплексное управление ресурсами лаборатории - ERP (Enterprise Resource Planning, планирование ресурсов предприятия).
12. Система адаптации, обучения и развития персонала. Материальная и нематериальная составляющие в мотивации персонала лаборатории. Принципы эффективной системы мотивации персонала лаборатории
13. Электронная деловая коммуникация лаборатории. Психология взаимоотношений в коллективе лаборатории.
14. Управление коллективом химико-бактериологической лаборатории. Индивидуально-типологические особенности личности сотрудников. Понятие о малых группах. Феномены малых групп.
15. Внешняя оценка качества лаборатории. Руководство по качеству.
16. Стандарты в области качества химико-бактериологической лаборатории. Сертификация, аккредитация и лицензирование лаборатории. Внедрение системы менеджмента качества по ГОСТ Р ИСО 15189. ГОСТ Р ИСО/ТО 10013-2007 Менеджмент организации.
17. Руководство по документированию системы менеджмента качества. ГОСТ ISO 9001-2011 Системы менеджмента качества.
18. Требования. ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий.
19. Планирование, организация и контроль деятельности лаборатории. Ведение документации
20. Организация лабораторных исследований.
21. Централизация лабораторных исследований с учетом административных и территориальных особенностей.
22. Трехуровневая система организации лабораторных исследований.
23. Нормативно-правовая база химико-бактериологических лабораторий. Особенности организации деятельности бактериологической лаборатории.
24. Нормативно-правовая регламентация повышения квалификации специалистов в области лабораторной диагностики.
25. Информационное обеспечение химико-бактериологической лаборатории. Планирование закупок химико-бактериологической лаборатории. Начальная цена контракта.

### **Дисциплина 3**

#### **Б1.В.ДВ.01.01.03 Специальные методы лабораторной диагностики**

1. Основные особенности физико-химических методов анализа.
2. Области применения физико-химических методов анализа.
3. Классификация методов аналитической химии.
4. Общие аналитические методы биотехнологии: потенциометрические, электрометрические и полярографические.

5. Хроматографические методы. Газовая хроматография.
6. Стерилизация. Способы стерилизации.
7. Классификация микроорганизмов.
8. Методы микроскопии.
9. Биофизические факторы роста микроорганизмов.
10. Биохимические факторы роста микроорганизмов.
11. Методы хранения культур микроорганизмов.
12. Фламбирование, кипячение, стерилизация сухим жаром.
13. Эффективность стерилизации. Параметр D.
14. Методы анализа генома и его экспрессии.
15. Полимеразная цепная реакция.
16. Пробоподготовка материала для биохимического и молекулярно- генетического анализа.
17. Правила работы в микробиологической лаборатории.
18. Методы микроскопии.
19. Основные виды хроматографии, на чем они основаны.
20. Характеристика основных понятий безопасности на микробиологических и биотехнологических производствах.
21. Требования к производству и персоналу микробиологических и биотехнологических производств.
22. Основные области применения капиллярного электрофореза.
23. Потенциометрический метод анализа. Сущность метода.
24. Принцип метода прямой потенциометрии (ионометрии).
25. Атомно-абсорбционный анализ. Сущность метода.

Студенты обеспечиваются списком вопросов, выносимых на государственный экзамен, и рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену, в том числе перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену.

## **2.2 Порядок проведения экзамена**

### **2.2.1 Проведение экзамена**

Экзамен проводится в строгом соответствии с учебным планом по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, календарным учебным графиком, расписанием проведения экзамена.

Перед экзаменом проводится консультирование обучающихся по вопросам, включенным в программу экзамена (далее - предэкзаменационная консультация).

Экзамен принимается государственной экзаменационной комиссией (ГЭК).

Государственный экзамен сдается по билетам утвержденного образца. Каждый билет содержит по три теоретических вопроса, предназначенных для отражения сформированности профессиональных компетенций, в том числе профессиональных дополнительных компетенций.

Государственный экзамен проводится в соответствии с утвержденным расписанием, в котором указывается дата проведения, время и аудитория.

При проведении устного экзамена в аудитории могут готовиться к ответу одновременно не более шести экзаменуемых, каждый из которых располагается за отдельным столом.

Студентам выдаются проштампованные чистые листы, на которых они должны изложить ответы по вопросам билета. Каждый лист подписывается экзаменующимся студентом разборчиво с указанием фамилии, имени, отчества, личной росписи и по окончанию ответа сдается ответственному секретарю. На подготовку к экзамену студенту отводится не более 30 минут.

Ответ студента слушается всеми членами ГЭК. С целью объективного оценивания студенту могут задаваться дополнительные и (или) уточняющие вопросы. Ответ студента оценивается в большей степени по основным вопросам билета. Каждый член ГЭК оценивает студента отдельно. Оценка выставляется в соответствии с критериями по принятой четырехбалльной системе. Итоговая оценка определяется по окончанию государственного экзамена, где члены ГЭК обсуждают и оценивают ответы студентов на закрытом заседании. По окончании заседания результаты объявляются Председателем ГЭК. Результаты государственного аттестационного испытания, проводимого в устной форме, объявляются в день его проведения. По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право на апелляцию. Апелляция подается лично обучающимся не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов.

Ответ студента оценивается преподавателями-членами ГЭК, ответственными за соответствующую дисциплину государственного экзамена в соответствии с критериями п.2. по принятой четырех бальной системе. Итоговая оценка определяется по окончанию проверки всех вопросов заданий для каждого студента. Члены ГЭК обсуждают и оценивают письменные ответы студентов на закрытом заседании с выведением общей взвешенной оценки.

По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право на апелляцию.

Для обучающихся из числа инвалидов государственная итоговая аттестация проводится организацией с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Процедура организации и проведения государственного экзамена возможна в дистанционном формате в соответствии с Положением об особенностях государственного экзамена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении "Российский государственный аграрный университет-МСХА имени К.А. Тимирязева" (по образовательным программам высшего образования- программам бакалавриата, специалитета и магистратуры), принятым Ученым советом Университета (протокол №9 от 28 апреля 2020 г.).

## **2.2.2 Использование учебников, пособий**

Использование учебников, и других пособий не допускается.

## **2.2.3 Рекомендуемая литература**

При подготовке к государственному экзамену студенту выдается список основной и дополнительной литературы.

### **Дисциплина 1**

#### **Б1.В.ДВ.01.01.01 Оборудование химико-бактериологической лаборатории**

##### **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>

##### **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. Растворная электронная микроскопия : учебное пособие / Н. В. Сахаров, М. А. Фаддеев ; под редакцией В. Н. Чувильдеева. — Ниж-

ний 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>

## Дисциплина 2

### **Б1.В.ДВ.01.01.02 Организация деятельности химико-бактериологической лаборатории**

#### **Основная литература**

1. Карпов, Ю. А. Методы пробоотбора и пробоподготовки : учебное пособие / Ю. А. Карпов, А. П. Савостин. - 4-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 246 с. - ISBN 978-5-00101-717-2. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/135503> (дата обращения: 07.11.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. Трифонова, А. Н. Аналитическая химия. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Н. Трифонова, И. В. Мельситова. – Минск : Вышая школа, 2013. - 160 с.

2. Гайдукова, Б. М. Техника и технология лабораторных работ : учебное пособие для спо / Б. М. Гайдукова. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 128 с. — ISBN 978-5-8114-7448-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160128> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Завертаная, Е. И. Управление качеством в области охраны труда и предупреждения профессиональных заболеваний : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. И. Завертаная. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 307 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9502-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471896>
4. Латышенко, К. П. Метрология и измерительная техника. Лабораторный практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / К. П. Латышенко, С. А. Гарелина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 186 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07352-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471227>
5. Родионова, О. М. Охрана труда : учебник для среднего профессионального образования / О. М. Родионова, Д. А. Семенов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 113 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09562-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470856>

### **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. Растворная 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>
8. Стандарт серии OHSAS 18001:2007 «Системы менеджмента профессиональной безопасности и здоровья. Требования»
9. Стандарт серии OHSAS 18002:2008 «Системы менеджмента в области охраны труда и техники безопасности. Руководящие указания по применению».
10. ГОСТ 31954-2012. Вода питьевая. Методы определения жесткости. Методы анализа.
11. ГОСТ 14870-77. Продукты химические. Методы определения воды. Методы анализа.
12. ГОСТ 25794.1-83. Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования.

### **Дисциплина 3**

#### **Б1.В.ДВ.01.01.03 Специальные методы лабораторной диагностики**

##### **Основная литература**

6. 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.
7. 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>
8. 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>

9. 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>
10. 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>

### **Дополнительная литература**

8. 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>
9. Сахаров, Н. В. Растворная 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>
10. 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>
11. 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>
12. 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>
13. 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>

14. 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>

**Методические указания, рекомендации и другие материалы к экзамену**

1. Комплекс методических материалов. – Режим доступа:

<https://sdo.timacad.ru> (открытый доступ).

2. Wikipedia.org

3. microbiologu.ru – поисковая система по микробиологии.

4. smikro.ru – поисковая система по санитарной микробиологии

5. Базы данных, информационно – справочные и поисковые системы: электронно- библиотечная система, yandex.ru, google.ru, rambler.ru.

6. www.medmicrob.ru – база данных по общей микробиологии.

7. www.smikro.ru – поисковая система по санитарной микробиологии.

8. <http://window.edu.ru> – доступ к образовательным ресурсам «Единое окно».

9. 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>

10. Онлайновая версия научно-популярного проекта «Элементы», целью которого является популяризация науки. Режим доступа: <http://elementy.ru/>

11. Интернет-журнал «Коммерческая биотехнология», содействующий развитию и коммерциализации российской биотехнологии. Режим доступа:

<http://cbio.ru/>

12. Электронное издание «Наука и технологии России», сообщающее об отечественных научных разработках. Режим доступа: <http://www.strf.ru>

13. Научно-популярный сайт, посвящённый молекулярным основам современной биологии и практическим применением научных достижений в медицине и биотехнологии. Режим доступа: <http://biomolecula.ru/>

14. 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/>

**2.3 Критерии выставления оценок на государственном экзамене**

При выставлении оценок на государственном экзамене используют следующие критерии, представленные в таблице 2.

**Таблица 2.**  
**Критерии выставления оценок на государственном экзамене**

<b>Оценка</b>	<b>Критерий</b>
<b>«ОТЛИЧНО»</b>	<p>Студент не только продемонстрировал полное фактологическое усвоение материала и умение аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения, но и умеет осознано и аргументировано применять методические решения для НЕСТАНДАРТНЫХ задач. Компетенции сформированы на уровне – <b>высокий</b></p>
<b>«ХОРОШО»</b>	<p>Студент не только продемонстрировал полное фактологическое усвоение материала и умение аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения, но и умеет РЕШАТЬ НЕСТАНДАРТНЫЕ задачи. Компетенции сформированы на уровне – <b>высокий</b></p>
<b>«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»</b>	<p>Студент продемонстрировал либо:</p> <p>a) полное фактологическое усвоение материала;</p> <p>b) умение аргументировано обосновывать теоретические постулаты и методические решения;</p> <p>c) умение решать СТАНДАРТНЫЕ задачи. Компетенции сформированы на уровне – <b>хороший (средний)</b></p>
	<p>Студент продемонстрировал либо:</p> <p>a) НЕПОЛНОЕ фактологическое усвоение материала при наличии базовых знаний,</p> <p>b) НЕПОЛНОЕ умение аргументировано обосновывать теоретические постулаты и методические решения при наличии базового умения,</p> <p>c) НЕПОЛНОЕ умение решать СТАНДАРТНЫЕ задачи при наличии базового умения.</p> <p>Компетенции сформированы на уровне – <b>достаточный</b></p>

	<p>Студент на фоне базовых знаний НЕ продемонстрировал либо:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>умение аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения при наличии базового умения,</li> <li>умение решать СТАНДАРТНЫЕ задачи при наличии базового умения</li> </ol> <p>Компетенции сформированы на уровне – <b>достаточный</b></p>
<p><b>«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»</b></p>	<p>Студент на фоне базовых (элементарных) знаний продемонстрировал лишь базовое умение решать СТАНДАРТНЫЕ (элементарные) задачи.</p> <p><b>Компетенции не сформированы</b></p> <p>Студент НЕ имеет базовых (элементарных) знаний и не умеет решать СТАНДАРТНЫЕ (элементарные) задачи.</p> <p><b>Компетенции не сформированы</b></p>

## СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ

Козлов А.В. д.б.н. доцент, Снегирев Д.В. старший преподаватель (дисциплина 1 Оборудование химико-бактериологической лаборатории)

Козлов А.В. д.б.н. доцент, Снегирев Д.В. старший преподаватель (дисциплина 2 Организация деятельности химико-бактериологической лаборатории)

Козлов А.В. д.б.н. доцент, Снегирев Д.В. старший преподаватель (дисциплина 3 Специальные методы лабораторной диагностики)