

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шитикова Александра Васильевна

Должность: И.о. директора института агробиотехнологии

Дата подписания: 07.10.2024 13:22:52

Уникальный идентификатор документа:

fcd01ecb1fd76800c31f245ad12c5f716ce638



**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  
агробиотехнологии

А.В. Шитикова

2024 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Модуль Б1.В.10. Биобезопасность в микробиологии и биотехнологии**

**Модульная дисциплина Б1.В.10.02 Прикладные аспекты биобезопасности  
в биотехнологии и микробиологии**

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 19.04.01 Биотехнология

Направленность: Биоинженерия и бионанотехнологии

Курс 2

Семестр 3

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2024

Москва, 2024

Разработчики

ст. преп. Д.В. Снегирев  
«29» мая 2024 г.

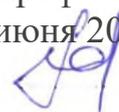


д.б.н., доцент А. В. Козлов  
«29» мая 2024 г.



Рецензент

д.б.н. профессор Л.В. Мосина  
«09» июня 2024 г.



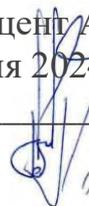
Программа обсуждена на заседании кафедры микробиологии и иммунологии, протокол № 7 от «16» июня 2024 г.

**Согласовано:**

Программа принята учебно-методической комиссией института Агробиотехнологии по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология, протокол № 5 от «07» мая 2024

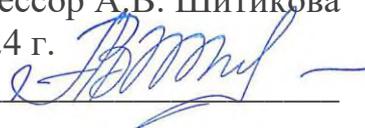
Заведующий кафедрой  
Микробиологии и иммунологии

д.б.н., доцент А. В. Козлов  
«16» июня 2024 г.



Председатель учебно-методической комиссии  
института Агробиотехнологии

д.с.-х.н., профессор А.В. Шитикова  
«16» июня 2024 г.



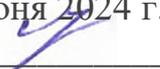
И.о заведующего  
выпускающей кафедрой  
Биотехнологии

к.б.н, доцент С.Ю. Чередниченко  
«22» июня 2024 г.



И.о зав.отделом комплектования ЦНБ

Ефимова Е.В.  
«20» июня 2024 г.



## 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, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>6</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>6</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ .....	6
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	10
4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	11
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>14</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>15</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	15
6.2 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	18
<b>6.3 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....</b>	<b>19</b>
6.3.1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ .....	19
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ БИОБЕЗОПАСНОСТИ В БИОТЕХНОЛОГИИ И МИКРОБИОЛОГИИ»20</b>	
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	20
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	21
7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ .....	21
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ БИОБЕЗОПАСНОСТИ В БИОТЕХНОЛОГИИ И МИКРОБИОЛОГИИ» .....</b>	<b>21</b>
8.1 БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫЕ И ПОИСКОВЫЕ СИСТЕМЫ.....	22
<b>9 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ Б1.В.10.02«ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ БИОБЕЗОПАСНОСТИ В БИОТЕХНОЛОГИИ И МИКРОБИОЛОГИИ» .....</b>	<b>22</b>
<b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>25</b>
10.1.    Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	26
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>27</b>
<b>12 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....</b>	<b>27</b>

**Аннотация**  
**рабочей программы учебной дисциплины**  
**Б1.В.10.02 Прикладные аспекты биобезопасности в биотехнологии и**  
**микробиологии для подготовки магистров по направлению 19.04.01 Био-**  
**технология, направленность: Биоинженерия и бионанотехнологии**

**Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины Б1.В.10.02 Прикладные аспекты биобезопасности в биотехнологии и микробиологии является формирование профессиональных компетенций, формирование основных принципов биозащиты, биобезопасности, нормативно-правовой базы и применение их в профессиональной деятельности. с применением современных информационно-коммуникационных технологий для решения научных, учебных, практических, методических, информационно-поисковых задач в области биотехнологии, микробиологии и реализации собственных знаний в инновационных сферах естественных наук.

**Задачи дисциплины Б1.В.10.02 Прикладные аспекты биобезопасности в биотехнологии и микробиологии:**

- ✓ рассмотреть основы биологической безопасности и биологической защиты;
- ✓ изучить опасности биологического происхождения;
- ✓ ознакомить с методами обеспечения безопасности и защиты в биологической лаборатории;
- ✓ рассмотреть биобезопасность в биотехнологии;
- ✓ рассмотреть использование биологических средств с террористическими и диверсионными целями.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в перечень дисциплин учебного плана части, формируемой участниками образовательных отношений. Реализация в дисциплине «Б1.В.10.02 Прикладные аспекты биобезопасности в биотехнологии и микробиологии» требований ФГОС ВО и учебного плана по направлению 19.04.01 Биотехнология, направленность – Биоинженерия и бионанотехнологии

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПКДпо-1.1; ПКДпо-1.2; ПКДпо-1.3; ПКДпо-2.3

**Краткое содержание дисциплины:**

Объем дисциплины Б1.В.10.02 Прикладные аспекты биобезопасности в биотехнологии и микробиологии составляет 2 зачетных единицы, всего 72 часа, из которых 30,25 составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (16 часов занятия лекционного типа, 16 часов практические работы, в том числе, практическая подготовка 4 часа), 39,75 часов составляет самостоятельная работа обучающегося (в т.ч. включая 9 часов подготовки к зачету). Дисциплина Б1.В.10.02 Прикладные аспекты биобезопасности в биотехнологии и микробиологии читается магистрам 2-го курса института Агробиотехнологии РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. Это оправданно, так как студенты уже имеют необходимую для освоения нового материала теоретическую базу. Структура со-

держания учебной дисциплины включает такие дидактические единицы, как темы:

Тема 1. Биозащита, биобезопасность, биологические риски
Тема 2. Опасности биологического происхождения
Тема 3. Биобезопасность в биологической лаборатории
Тема 4. Биобезопасность в биотехнологии
Тема 5. Биологическое оружие и биотерроризм

**Общая трудоемкость дисциплины:** 72/2 (часов/зач. ед.).

**Промежуточный контроль:** зачет.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины Б1.В.10.02 Прикладные аспекты биобезопасности в биотехнологии и микробиологии является формирование профессиональных компетенций, формирование основных принципов биозащиты, биобезопасности, нормативно-правовой базы и применение их в профессиональной деятельности. с применением современных информационно-коммуникационных технологий для решения научных, учебных, практических, методических, информационно-поисковых задач в области биотехнологии, микробиологии и реализации собственных знаний в инновационных сферах естественных наук.

**Задачи дисциплины Б1.В.10.02 Прикладные аспекты биобезопасности в биотехнологии и микробиологии:**

- ✓ рассмотреть основы биологической безопасности и биологической защиты;
- ✓ изучить опасности биологического происхождения;
- ✓ ознакомить с методами обеспечения безопасности и защиты в биологической лаборатории;
- ✓ рассмотреть биобезопасность в биотехнологии;
- ✓ рассмотреть использование биологических средств с террористическими и диверсионными целями.

## 2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина Б1.В.10.02 Прикладные аспекты биобезопасности в биотехнологии и микробиологии включена в перечень дисциплин учебного плана части, формируемой участниками образовательных отношений. Реализация в дисциплине «Б1.В.10.02 Прикладные аспекты биобезопасности в биотехнологии и микробиологии» требований ФГОС ВО и учебного плана по направлению 19.04.01 Биотехнология, направленность – Биоинженерия и бионанотехнологии

Дисциплина «Прикладные аспекты биобезопасности в биотехнологии и микробиологии» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Биотехнология в животноводстве», «Инновационные агробiotехнологии», «Биоинженерия в АПК»

Особенностью дисциплины является в получении студентами основы знаний о биобезопасности в биотехнологии и микробиологии. Освоение дисциплины

плины направлено на ознакомление студентов с современной концепцией биологии, с теоретическими основами преобразования генома и культуры клеток и тканей живых организмов, а также на овладение практическими методами поиска и анализа биологических последовательностей. Освещение современного состояния биологической науки с точки зрения системного подхода позволяет заложить навыки работы с электронными ресурсами в области системной биологии. Умение планировать комплекс работ по генетической трансформации и по культуре клеток и тканей формируется в рамках дисциплины в ходе изучения этапов планирования, проведения и анализа результатов проведенных экспериментов. В рамках дисциплины закладывается умение критически оценивать как преимущества, так и недостатки рассматриваемых технологий.

Рабочая программа дисциплины Б1.В.10.02 «Прикладные аспекты биобезопасности в биотехнологии и микробиологии» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций: ПКдпо-1.1; ПКдпо-1.2; ПКдпо-1.3; ПКдпо-2.3 представленных в таблице 1.

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

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

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

**Таблица 1.**  
**Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. /всего*	в т.ч. по семестру №3
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>Контактная работа</b>	<b>30,25</b>	<b>30,25</b>
<b>Аудиторная работа:</b>	<b>30,25</b>	<b>30,25</b>
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	16/4	16/4

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. /всего*	в т.ч. по семестру
		№3
<i>контактная работа на промежуточном-контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
<b>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</i>	<b>9</b>	<b>9</b>
<b>Вид контроля:</b>	зачет	

\* в том числе практическая подготовка. (см учебный план)

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций <sup>1</sup>	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПКдпо-1	Способен определять класс опасности биологического агента, группу патогенности; безопасно выполнять лабораторные манипуляции с патогенными биологическими агентами; утилизировать биологически опасные отходы, проводить дезинфекцию	ПКдпо-1.1	санитарные нормы и правила по работе с микроорганизмами I-IV группы патогенности;	обеспечивать выполнение санитарных норм и правил при работе с потенциально опасным биологическим материалом и с микроорганизмами II-IV группы патогенности	выполнением санитарных норм и правил при работе с потенциально-опасным биологическим материалом
			Способен определять класс опасности биологического агента и его группу патогенности			
			ПКдпо-1.2	законодательные, нормативно-правовые, инструктивно-методические документы, определяющие деятельность лабораторий по обеспечению безопасности при ра-	обеспечить контроль санитарно-эпидемиологических правил по обеспечению безопасности при работе с микроорганизмами III-IV групп патогенности	алгоритмами контроля санитарно-эпидемиологических правил по обеспечению безопасности при работе с микроорганизмами III-IV
			Владеет навыками безопасного выполнения лабораторных манипуляций с патогенными биологическими агентами			

			ПКдпо-1.3	санитарно-эпидемиологические требования к проведению мероприятий по обеззараживанию и (или) обезвреживанию отходов класса Б и В, лабораторной посуды, инструментария, средств защиты;	проводить утилизацию биологически опасных отходов и проведения эффективной дезинфекции	методами утилизации биологически опасных отходов и проведения эффективной дезинфекции
			Умеет проводить утилизацию биологически опасных отходов и проведения эффективной дезинфекции			
2.	ПКдпо-2	способен разрабатывать научно-техническую документацию и технологические регламенты на производство биотехнологической продукции в соответствии с требованиями санитарных, ветеринарных норм и пра-	ПКдпо-2.3	системы менеджмента, а также проведения аудита производственных циклов биотехнологической продукции	проводить аудит производственных циклов биотехнологической продукции	навыками разработки и апробации систем менеджмента, а также проведения аудита производственных циклов биотехнологической продукции
			Владеет навыками разработки и апробации систем менеджмента, а также проведения аудита производственных циклов биотехнологической продукции			

## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	час. /всего*	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С всего/*	ПКР	
Тема 1. Биозащита, биобезопасность, биологические риски	8,75	2	2		4,75
Тема 2. Опасности биологического происхождения	16	4	4		8
Тема 3. Биобезопасность в биологической лаборатории	14	4	4		6
Тема 4. Биобезопасность в биотехнологии	10	4	2		4
Тема 5. Биологическое оружие и биотерроризм	14	2	4/4		8
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25			0,25	
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>	9				9
<b>Всего за 3 семестр</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>16/4</b>	<b>0,25</b>	<b>39,75</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>16/4</b>	<b>0,25</b>	<b>39,75</b>

\* в том числе практическая подготовка. (см учебный план)

#### **Тема 1. «Биозащита, биобезопасность, биологические риски»**

Понятие биозащиты, биобезопасности, биологического риска. Опасности биологического происхождения. Источники биологической опасности. Уровни управления биологическими рисками. Принципы формирования законодательной базы, регулирующей отношения в области обеспечения биобезопасности. Элементы международной и национальной систем управления биологическими рисками. Система национальной биобезопасности в России. Меры по национальному осуществлению КБТО. Нормы, обеспечивающие биобезопасность. Правила экспортного контроля.

#### **Тема 2. Опасности биологического происхождения**

Инфекционные агенты для человека, животных, растений. Естественные резервуары. Основные факторы инфекционного процесса (возбудитель, макроорганизм, окружающая среда). Механизмы передачи инфекции. Мероприятия обеспечения биобезопасности (специальные, медицинские, ветеринарные).

#### **Тема 3. Биобезопасность в биологической лаборатории**

Уровни патогенности микроорганизмов. Деление ПБА по группам патогенности. Особенности работы с ПБА 1, 2, 3, 4 групп патогенности. Уровни биологической безопасности лабораторий. Боксы биологической безопасности. Эксплуатация боксов биологической безопасности и работа в них. Средства индивидуальной защиты персонала при работе с патогенными микроорганизмами.

Техническая защита лабораторий. Требования биологической безопасности при работе с грибами, микотоксинами и гельминтами.

#### **Тема 4. Биобезопасность в биотехнологии**

Биобезопасность в клеточных, тканевых и органогенных биотехнологиях. Биобезопасность в биоинженерии и трансгенных технологиях. Государственное регулирование генно-инженерной деятельности и биобезопасности. Критерии и показатели биобезопасности ГМО. Испытания ГМР на биобезопасность. Государственное регулирование генно-инженерной деятельности и контроля за биобезопасностью при получении и использовании ГМО. Законодательная и нормативно-правовая база для принципов биобезопасности в биотехнологии. Роль и место Федерального закона № 52 "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" в построении системы биотехнологической безопасности. Безопасность лекарственных средств для животных, процессов разработки, испытания, производства, изготовления, хранения, перевозки, реализации, применения и утилизации»

#### **Тема 5. Биологическое оружие и биотерроризм**

Биологическое оружие и международные режимы его запрещения. Женевский протокол. Конвенция о запрещении биологического оружия. Использование биологических средств с террористическими и диверсионными целями. История использования биологических средств против человека. Особо опасные биоагенты для человека. Опасности, связанные с синтетической биологией. Агротерроризм.

### **4.3 Лекции/практические занятия**

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 компе-</b>	<b>Вид контрольного мероприя-</b>	<b>Кол-во часов</b>
1	Тема 1. Биозащита, биобезопасность, биологические риски	Практическая работа № 1. Опасности биологического происхождения. Законодательная база, регулирующая отношения в области обеспечения биобезопасности.	ПКдпо-1.1; ПКдпо-1.2; ПКдпо-1.3; ПКдпо-2.3	Контроль выполнения задания в рабочей тетради контрольная работа	2
		Лекция № 1. Биозащита, биобезопасность, биологические риски	ПКдпо-1.1; ПКдпо-1.2; ПКдпо-1.3; ПКдпо-2.3	Проверка конспекта лекции	2

2	Тема 2. Опасности биологического происхождения	Практическая работа № 2. Инфекционные агенты для человека, животных, растений	ПКдпо-1.1; ПКдпо-1.2; ПКдпо-1.3; ПКдпо-2.3	Контроль выполнения задания в рабочей тетради	2
		Практическая работа № 3. Мероприятия обеспечения биобезопасности	ПКдпо-1.1; ПКдпо-1.2; ПКдпо-1.3; ПКдпо-2.3	Контроль выполнения задания в рабочей тетради	2
		Лекция № 2-3. «Стандартизация и сертификация сельскохозяйственной продукции»	ПКдпо-1.1; ПКдпо-1.2; ПКдпо-1.3; ПКдпо-2.3	Проверка конспекта лекции	4
3	Тема 3. Биобезопасность в биологической лаборатории	Лекция № 4-5. Биобезопасность в биологической лаборатории	ПКдпо-1.1; ПКдпо-1.2; ПКдпо-1.3; ПКдпо-2.3	Проверка конспекта лекции	4
		Практическая работа № 4. Уровни патогенности микроорганизмов. Уровни биологической безопасности лабораторий.	ПКдпо-1.1; ПКдпо-1.2; ПКдпо-1.3; ПКдпо-2.3	Контроль выполнения задания в рабочей тетради	2
		Практическая работа № 5. Средства индивидуальной защиты персонала при работе с патогенными микроорганизмами, грибами, микотоксинами и гельминтами	ПКдпо-1.1; ПКдпо-1.2; ПКдпо-1.3; ПКдпо-2.3	Контроль выполнения задания в рабочей тетради	2
4	Тема 4. Биобезопасность в биотехнологии	Лекция № 6-7. Биобезопасность в биотехнологии	ПКдпо-1.1; ПКдпо-1.2; ПКдпо-1.3; ПКдпо-2.3	Проверка конспекта лекции	4

		Практическая работа № 6 Биобезопасность в клеточных, тканевых и органогенных биотехнологиях. Биобезопасность в биоинженерии и трансгенных технологиях. Законодательная и нормативно-правовая база для принципов биобезопасности в биотехнологии.	ПКдпо-1.1; ПКдпо-1.2; ПКдпо-1.3; ПКдпо-2.3	Контроль выполнения задания в рабочей тетради	2
5	Тема 5. Биологическое оружие и биотерроризм	Лекция № 8. Биобезопасность в биотехнологии	ПКдпо-1.1; ПКдпо-1.2; ПКдпо-1.3; ПКдпо-2.3	Проверка конспекта лекции	2
		Практическая работа № 7 Биологическое оружие и международные режимы его запрещения.	ПКдпо-1.1; ПКдпо-1.2; ПКдпо-1.3; ПКдпо-2.	Контроль выполнения задания в рабочей тетради	2
		Практическая работа № 8 Использование биологических средств с террористическими и диверсионными целями.	ПКдпо-1.1; ПКдпо-1.2; ПКдпо-1.3; ПКдпо-2.	Контроль выполнения задания в рабочей тетради	2

**Таблица 5**

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1.	Тема 1. Биозащита, биобезопасность, биологические риски	Проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий. Изучение материала по теме лекции, консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты. ПКдпо-1.1; ПКдпо-1.2; ПКдпо-1.3; ПКдпо-2
2.	Тема 2. Опасности биологического происхождения	Проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий. Изучение материала по теме лекции, консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты. ПКдпо-1.1; ПКдпо-1.2; ПКдпо-1.3; ПКдпо-2

3	Тема 3. Биобезопасность в биологической 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. ПКДпо-1.1; ПКДпо-1.2; ПКДпо-1.3; ПКДпо-2
4	Тема 4. Биобезопасность в биотехнологии	Проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий. Изучение материала по теме лекции, консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты. ПКДпо-1.1; ПКДпо-1.2; ПКДпо-1.3; ПКДпо-2
5	Тема 5. Биологическое оружие и биотерроризм	Проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий. Изучение материала по теме лекции, консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты. ПКДпо-1.1; ПКДпо-1.2; ПКДпо-1.3; ПКДпо-2

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1	Тема 1. Биозащита, биобезопасность, биологические риски	информационно-коммуникационная технология, индивидуальной образовательной траектории, и сквозные цифровые технологии
2	Тема 2. Опасности биологического происхождения	информационно-коммуникационная технология, индивидуальной образовательной траектории, и сквозные цифровые технологии
2	Тема 3. Биобезопасность в биологической лаборатории	информационно-коммуникационная технология, индивидуальной образовательной траектории, и сквозные цифровые технологии
4	Тема 4. Биобезопасность в биотехнологии	информационно-коммуникационная технология, индивидуальной образовательной траектории, и сквозные цифровые технологии

№ п/ п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
5	Тема 5. Биологическое оружие и биотерроризм	информационно-коммуникационная технология, индивидуальной образовательной траектории, и сквозные цифровые технологии

## 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. Биозащита, биобезопасность, биологические риски

1. Понятие биозащиты, биобезопасности, биологического риска.
2. Опасности биологического происхождения.
3. Источники биологической опасности.
4. Уровни управления биологическими рисками.
5. Принципы формирования законодательной базы, регулирующей отношения в области обеспечения биобезопасности.
6. Элементы международной и национальной систем управления биологическими рисками.
7. Система национальной биобезопасности в России.
8. Меры по национальному осуществлению КБТО.
9. Нормы, обеспечивающие биобезопасность.
10. Правила экспортного контроля.

##### Тема 2. Опасности биологического происхождения

1. Инфекционные агенты для человека, животных, растений. Естественные резервуары.
2. Основные факторы инфекционного процесса (возбудитель, макроорганизм, окружающая среда).
3. Механизмы передачи инфекции.
4. Мероприятия обеспечения биобезопасности (специальные, медицинские, ветеринарные).

##### Тема 3. Биобезопасность в биологической лаборатории

1. Уровни патогенности микроорганизмов.
2. Деление ПБА по группам патогенности.
3. Особенности работы с ПБА 1, 2, 3, 4 групп патогенности.

4. Уровни биологической безопасности лабораторий.
5. Боксы биологической безопасности.
6. Эксплуатация боксов биологической безопасности и работа в них.
7. Средства индивидуальной защиты персонала при работе с патогенными микроорганизмами.
8. Техническая защита лабораторий.
9. Требования биологической безопасности при работе с грибами, микотоксинами и гельминтами.

#### **Тема 4. Биобезопасность в биотехнологии**

1. Биобезопасность в клеточных, тканевых и органогенных биотехнологиях.
2. Биобезопасность в биоинженерии и трансгенных технологиях
3. Государственное регулирование генно-инженерной деятельности и биобезопасности.
4. Критерии и показатели биобезопасности ГМО.
5. Испытания ГМР на биобезопасность.
6. Государственное регулирование генно-инженерной деятельности и контроля за биобезопасностью при получении и использовании ГМО.
7. Законодательная и нормативно-правовая база для принципов биобезопасности в биотехнологии.
8. Роль и место Федерального закона № 52 "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" в построении системы биотехнологической безопасности.
9. Безопасность лекарственных средств для животных, процессов разработки, испытания, производства, изготовления, хранения, перевозки, реализации, применения и утилизации»

#### **Тема 5. Биологическое оружие и биотерроризм**

1. Биологическое оружие и международные режимы его запрещения.
2. Женевский протокол.
3. Конвенция о запрещении биологического оружия.
4. Использование биологических средств с террористическими и диверсионными целями.
5. История использования биологических средств против человека.
6. Особо опасные биоагенты для человека.
7. Опасности, связанные с синтетической биологией. Агротерроризм.

#### **Критерии оценивания:**

**Оценка «отлично»** выставляется студенту, если демонстрируются: глубокое и прочное усвоение программного материала полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания, свободное владение материалом, правильно обоснованные принятые решения.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если демонстрируются: знание программного материала грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний; владение необходимыми навыками при выполнении практических задач.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если демонстрируются: усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе даются недостаточно правильные формулировки, нарушается последовательность в изложении программного материала, имеются затруднения в выполнении практических заданий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если демонстрируются: незнание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ.

Рабочая тетрадь по дисциплине Б1.В.10.02 «Прикладные аспекты биобезопасности в биотехнологии и микробиологии»

1. Рабочая тетрадь для практических занятий по дисциплине Б1.В.10.02 Прикладные аспекты биобезопасности в биотехнологии и микробиологии: М.: Центр оперативной полиграфии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2024.

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.10.02 Прикладные аспекты биобезопасности в биотехнологии и микробиологии. 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 19.04.01 Биотехнология

#### **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 Перечень вопросов к зачету по дисциплине

2. Понятие биозащиты, биобезопасности, биологического риска.
3. Опасности биологического происхождения.
4. Источники биологической опасности.
5. Уровни управления биологическими рисками.
6. Принципы формирования законодательной базы, регулирующей отношения в области обеспечения биобезопасности.
7. Элементы международной и национальной систем управления биологическими рисками.
8. Система национальной биобезопасности в России.
9. Меры по национальному осуществлению КБТО.
10. Нормы, обеспечивающие биобезопасность.
11. Правила экспортного контроля.
12. Инфекционные агенты для человека, животных, растений. Естественные резервуары.
13. Основные факторы инфекционного процесса (возбудитель, макроорганизм, окружающая среда).
14. Механизмы передачи инфекции.
15. Мероприятия обеспечения биобезопасности (специальные, медицинские, ветеринарные).
16. Уровни патогенности микроорганизмов.
17. Деление ПБА по группам патогенности.
18. Особенности работы с ПБА 1, 2, 3, 4 групп патогенности.
19. Уровни биологической безопасности лабораторий.
20. Боксы биологической безопасности.
21. Эксплуатация боксов биологической безопасности и работа в них.
22. Средства индивидуальной защиты персонала при работе с патогенными микроорганизмами.
23. Техническая защита лабораторий.
24. Требования биологической безопасности при работе с грибами, микотоксинами и гельминтами.
25. Биобезопасность в клеточных, тканевых и органогенных биотехнологиях.
26. Биобезопасность в биоинженерии и трансгенных технологиях

27. Государственное регулирование генно-инженерной деятельности и биобезопасности.
28. Критерии и показатели биобезопасности ГМО.
29. Испытания ГМР на биобезопасность.
30. Государственное регулирование генно-инженерной деятельности и контроля за биобезопасностью при получении и использовании ГМО.
31. Законодательная и нормативно-правовая база для принципов биобезопасности в биотехнологии.
32. Роль и место Федерального закона № 52 "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" в построении системы биотехнологической безопасности.
33. Безопасность лекарственных средств для животных, процессов разработки, испытания, производства, изготовления, хранения, перевозки, реализации, применения и утилизации»
34. Биологическое оружие и международные режимы его запрещения.
35. Женевский протокол.
36. Конвенция о запрещении биологического оружия.
37. Использование биологических средств с террористическими и диверсионными целями.
38. История использования биологических средств против человека.
39. Особо опасные биоагенты для человека.
40. Опасности, связанные с синтетической биологией. Агротерроризм.

### **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, контрольные работы.

**Виды промежуточного контроля по дисциплине:** зачет.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Прикладные аспекты биобезопасности в биотехнологии и микробиологии»**

### **7.1 Основная литература**

1. Емцев, В. Т. Микробиология: учебник для вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. — 8-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 428 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06081-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488886>
2. Биотехнология: учебник и практикум для вузов / под редакцией Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 381 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13546-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/497604>
3. Биотехнология растений: учебник и практикум для вузов / Л. В. Назаренко, Ю. И. Долгих, Н. В. Загоскина, Г. Н. Ралдугина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 161 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05619-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491541>
4. Чечина, О. Н. Общая биотехнология: учебное пособие для вузов / О. Н. Чечина. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 266 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13660-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/494460>
5. Антипова, Л. В. Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции: учебное пособие для вузов / Л. В. Антипова, О. П. Дворянинова; под научной редакцией Л. В. Антиповой. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 204 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12435-4. — Текст : электрон-

ный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/493603>

## 7.2 Дополнительная литература

1. Основы биотехнологии : учебник и практикум для среднего профессионального образования / под редакцией Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 381 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-14072-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/497607>
2. Шуваева, Г. П. Микробиология с основами биотехнологии (теория и практика) : учебное пособие / Г. П. Шуваева, Т. В. Свиридова, О. С. Корнеева. — Воронеж : ВГУИТ, 2017. — 315 с. — ISBN 978-5-00032-239-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106792>
3. Артюхова, С. И. Биотехнология микроорганизмов: пробиотики, пребиотики, метабиотики : учебное пособие / С. И. Артюхова, О. В. Козлова. — Кемерово : КемГУ, 2019. — 224 с. — ISBN 978-5-8353-2548-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/135187>
4. Щанкин, А. А. Биобезопасность и токсикология: Практикум : учебное пособие / А. А. Щанкин. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 47 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/256778>

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

1. При проведении практических работ необходимо строго соблюдать правила техники безопасности при работе в микробиологической лаборатории, указания преподавателей и лаборантов кафедры.
2. Рабочая тетрадь для практических занятий по дисциплине Прикладные аспекты биобезопасности в биотехнологии и микробиологии. М.: Центр оперативной полиграфии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2024.
3. ОПОП ВО Направление: 19.04.01 Биотехнология
4. Учебный план по направлению 19.04.01 Биотехнология

### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины «Прикладные аспекты биобезопасности в биотехнологии и микробиологии»**

1. Электронно-библиотечная система Лань, <http://e.lanbook.com/> Доступ не ограничен.
2. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru) Доступ не ограничен
3. Электронная библиотека РГБ <https://search.rsl.ru/ru> Доступ не ограничен.
4. Белорусская цифровая библиотека <https://library.by/> Доступ не ограничен.

5. Электронно-библиотечная система РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева <http://elib.timacad.ru> Доступ не ограничен.

### 8.1 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Яндекс (<http://www.yandex.ru>)
2. Rambler (<http://www.rambler.ru>)
3. АПОРТ (<http://www.aport.ru>)
4. Mail.ru (<https://mail.ru>)
5. Google (<http://www.google.com>)
6. AltaVista (<http://www.altavista.com>)
7. Полнотекстовая база данных ГОСТов (<http://www.vniiki.ru/catalog/gost.aspx>)
8. Электронный банк книг (<http://bankknig.com>)
9. Федеральный портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru/>)
10. Либрусек ([http://lib.rus.ec/g/sci\\_religion](http://lib.rus.ec/g/sci_religion))

**9 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине Б1.В.10.02 «Прикладные аспекты биобезопасности в биотехнологии и микробиологии»**

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). 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). 3. Термостат биологический ВД 115 2 шт. (Инв. № 558444/4, Инв. № 558444/5). 4. Весы технические электронные SPU 401 ОНАУС 1 шт. (Инв. № 35078/3).

	<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 ВД 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 35/3Б 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 ВД 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	Компьютеры – 4 шт. Столы – 12 шт. Справочные и библиографические издания, учебная литература в открытом доступе

направлению механики и энергетики (27 уч. корпус) Читальный зал (каб. № 202)	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
Общежитие №8. Комната для самоподготовки	Телевизор, доска, большой стол на 12 человек, стулья

## 10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Для освоения дисциплины «Прикладные аспекты биобезопасности в биотехнологии и микробиологии» студентам необходимо иметь рекомендуемые учебные пособия. При освоении каждой из тем дисциплины студент должен внимательно изучить и законспектировать материал по этой теме, подготовиться к выполнению практической работы, выполнить эту работу в лаборатории и защитить её. Для самоконтроля студент должен пользоваться перечнем вопросов для самостоятельного изучения дисциплины для подготовки к контрольным работам и экзамену.

Для конспектирования материалов занятий рекомендуется завести отдельную тетрадь из 18 листов. Конспект каждого занятия следует начинать с названия темы и указания даты его проведения. Все заголовки разделов материала следует четко выделять, например, подчеркиванием. Во время занятия следует внимательно следить за ходом мысли преподавателя и записывать важнейшие определения, разъяснения и т.п. Также нужно стараться воспроизводить в конспекте рисунки и таблицы, которые демонстрирует преподаватель. Материал, который кажется студенту недостаточно понятным, следует проработать по рекомендуемой литературе и воспользоваться помощью преподавателя. Работать с конспектом нужно еженедельно, внося в него свои дополнения, замечания и вопросы (для этого в тетради следует оставлять широкие поля).

Для подготовки и фиксирования практических работ следует завести отдельную тетрадь из 18 листов (практический журнал). При подготовке к практической работе следует составить краткий (1-1,5 страницы) конспект теоретического материала, на котором основана данная работа. Для подготовки кон-

спекта используют главы учебного пособия, рекомендованные преподавателем и конспект, записанный на занятии. Также при домашней самостоятельной подготовке к практической работе нужно начертить таблицы, приведённые в практикуме, и произвести необходимые для проведения работы расчёты. Домашняя подготовка является необходимой частью практической работы. Без неё невозможен осмысленный подход к выполнению экспериментов и измерений. Кроме того, ограниченное время, отводимое на выполнение практической работы, требует хорошо скоординированных действий студента, к которым также необходимо предварительно подготовиться. После завершения экспериментальной части работы необходимо произвести обработку полученных результатов, сделать выводы и защитить работу у преподавателя.

В ходе занятия нужно активно работать, отвечая на вопросы преподавателя, участвуя в дискуссии и задавая собственные вопросы для уяснения сложного для понимания материала.

На первом занятии все студенты знакомятся с правилами техники безопасности и обязаны строго выполнять их при проведении всех работ.

Пропуск занятий без уважительной причины не допускается. Задолженности (пропущенные практические работы, невыполненные контрольные работы) должны быть ликвидированы. Текущие задолженности по контрольным работам и защите практических работ 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.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Прикладные аспекты биобезопасности в биотехнологии и микробиологии» заключается в систематической работе с учебной литературой и лекциями, подготовке к практическим работам и контрольным работам. Особое место в самостоятельной работе занимает подготовка студента к практическим работам, контрольным работам и выполнение курсового проекта, которые позволяют осуществлять усвоение учебного материала, прививают навыки поиска необходимой информации и необходимых в будущей практической деятельности магистров

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

Пропущенные лекции студент отрабатывает самостоятельно, изучая учебник и дополнительную литературу по соответствующим темам.

Студент, пропустивший практические работы, обязан подготовить конспект пропущенной практической работы и в присутствии лаборанта кафедры отработать её в свободное от занятий время. Студент без конспекта практической работы не допускается до отработки. После выполнения практической работы лаборант в конспекте ставит дату отработки и подпись.

Текущие задолженности по контрольным работам, защите практических работ и защите курсового проекта должны быть ликвидированы в течение недели после срока, обозначенного в тематическом плане, во время, определяемое преподавателем.

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

Специфика дисциплины «Прикладные аспекты биобезопасности в биотехнологии и микробиологии» заключается в неразрывной связи теории с практикой. Теоретические знания, которые студенты получают на лекциях и при самостоятельной подготовке, подтверждаются и усваиваются на практических занятиях. Для успешного усвоения материала необходимы знания в областях наук по агрохимии, почвоведению и химии в объёме бакалавриата. Повышение уровня знаний у магистров неразрывно связано с поиском и внедрением новых путей совершенствования методики преподавания:

- использование наглядного материала: таблиц, рисунков, схем, демонстрация опытов;
- решение расчётных и экспериментальных задач, как метод обучения;
- компьютеризация обучения;
- использование различных форм организации самостоятельной работы студентов: индивидуальная, групповая, коллективная;
- организация индивидуальной работы студентов с учётом уровня подготовки;
- систематический контроль знаний в процессе обучения.

## **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 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;

- b. 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;

c. 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;

d. 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 разработали**

ст. преп. Д.В. Снегирев  
«29» мая 2024 г.

\_\_\_\_\_  
д.б.н., доцент А. В. Козлов  
«29» мая 2024 г.



## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.В.10.02 «Прикладные аспекты биобезопасности в биотехнологии и микробиологии» ОПОП ВО по направлению 19.04.01 - «Биотехнология», направленность «Биоинженерия и бионанотехнологии» (квалификация выпускника - магистр)

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 Б1.В.10.02 «Прикладные аспекты биобезопасности в биотехнологии и микробиологии» ОПОП ВО по направлению 19.04.01 «Биотехнология», направленность «Биоинженерия и бионанотехнологии» (магистратура), 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, Козлов А.В. д.б.н доцент заведующий кафедрой микробиологии и иммунологии). Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины Б1.В.10.02 «Прикладные аспекты биобезопасности в биотехнологии и микробиологии» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 19.04.01 «Биотехнология». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению - дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного цикла - Б1 В.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 19.04.01 Биотехнология

4. В соответствии с Программой за дисциплиной Б1.В.10.02 «Прикладные аспекты биобезопасности в биотехнологии и микробиологии» закреплено 2 **компетенции** (индикаторы) ПКдпо-1.1; ПКдпо-1.2; ПКдпо-1.3; ПКдпо-2.3. Дисциплина Б1.В.10.02 «Прикладные аспекты биобезопасности в биотехнологии и микробиологии» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

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

6. Общая трудоёмкость дисциплины Б1.В.10.02 «Прикладные аспекты биобезопасности в биотехнологии и микробиологии» составляет 2 зачётных единицы (72 часа).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина Б1.В.10.02 «Прикладные аспекты биобезопасности в биотехнологии и микробиологии» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО

и Учебного плана по направлению 19.04.01- «Биотехнология» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

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

9. Программа дисциплины Б1.В.10.02 «Прикладные аспекты биобезопасности в биотехнологии и микробиологии» не предполагает занятия в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 19.04.01 Биотехнология

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (контрольные работы, защита практических работ), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла - Б1. В. ФГОС направления 19.04.01 Биотехнология

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

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой 4 источника (учебные пособия), дополнительной литературой -5 наименований и соответствует требованиям ФГОС направления 19.04.01- «Биотехнология».

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины Б1.В.10.02 «Прикладные аспекты биобезопасности в биотехнологии и микробиологии» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине Б1.В.10.02 «Прикладные аспекты биобезопасности в биотехнологии и микробиологии».

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины Б1.В.10.02 «Прикладные аспекты биобезопасности в биотехнологии и микробиологии» ОПОП ВО по направлению 19.04.01- «Биотехнология», направленность «Биоинженерия и бионанотехнологии» (квалификация выпускника - магистр), разработанная ст. преп. кафедры микробиологии и иммунологии, Снегиревым Д.В. и Козловым А.В. д.б.н доцентом, заведующим кафедрой микробиологии и иммунологии 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 2024 г.



---