

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт фундаментальной медицины и биологии  
Высшая школа биологии



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по образовательной деятельности КФУ

 Е.А. Турилова

28 февраля 2025 г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## **Программа дисциплины**

Большой практикум по микробиологии

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология

Профиль подготовки: Молекулярная и прикладная микробиология

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): доцент, к.н. Яковлева Г.Ю. (кафедра микробиологии, Центр биологии и педагогического образования), Yakovleva\_Galina@mail.ru

# **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

<b>Шифр компетенции</b>	<b>Расшифровка приобретаемой компетенции</b>
ПК-1	Готов использовать полученные биологические знания и знания смежных наук, нормативные документы по организации и проведению научно-исследовательских и (или) производственно-технологических работ в профессиональной деятельности в соответствии с профилем программы магистратуры
ПК-2	Способен формулировать актуальные задачи исследования и планировать эксперименты в области изучения живых биологических систем, использовать опытно-экспериментальную и приборную базы по тематике проводимых исследований, анализировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- основные закономерности и современные достижения в биологии;
- нормативные документы по организации и проведению научно-исследовательских и (или) производственно-технологических работ в области микробиологии;
- современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских, лабораторных и производственно-технологических работ;
- актуальные задачи исследования в области прикладной микробиологии в соответствии с направленностью программы магистратуры;
- методы и принципы планирования экспериментов в области микробиологии;
- современные методы микробиологии;
- алгоритм подготовки, проведения экспериментальной работы и анализа, полученных в результате ее проведения, экспериментальных данных.

Должен уметь:

- использовать полученные биологические знания и знания смежных наук для организации и проведения научно-исследовательских и (или) производственно-технологических работ в области микробиологии;
- выполнять требования нормативных документов, регламентирующих организацию лабораторных исследований и проведение научно-исследовательских и производственно-технологических работ в соответствии с направленностью программы магистратуры;
- осуществлять подбор и анализ научной литературы для решения задач в соответствии с направленностью программы магистратуры;
- интерпретировать данные литературы с учетом особенностей использованных методов;
- использовать полученные знания при изучении других дисциплин, а также при выполнении практических лабораторных задач и магистерской работы;
- формулировать и анализировать задачи в области прикладной микробиологии;
- планировать научный эксперимент; использовать для проведения научных исследований экспериментальную и приборную базы;
- анализировать полученные результаты;
- обосновывать выбор методов и применять научное планирование при выполнении лабораторных исследований в соответствии с направленностью программы магистратуры.

Должен владеть:

- навыками организации и проведению научно-исследовательских и (или) производственно-технологических работ в области микробиологии согласно требований нормативных документов;

- способностями решать нестандартные задачи при осуществлении научной и производственно-технологической деятельности в области микробиологии;
- современными микробиологическими, биохимическими и аналитическими методами в полном объеме, математическими методами оценки кинетических параметров роста микроорганизмов и способами их культивирования;
- современными методами и основами анализа получаемых данных при решении актуальных исследовательских задач в соответствии с направленностью программы магистратуры;
- навыками внедрения разработанных методов и методик в профессиональные мероприятия.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- самостоятельно выполнить работу, представляющую собой небольшое экспериментальное исследование;
- составить план последовательного выполнения научных исследований, освоить разнообразные методы анализа продуктов метаболизма, расчетов экономического и метаболического коэффициентов;
- применять полученные в рамках курса знания при решении прикладных и научно-практических задач

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.06 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 06.04.01 "Биология (Молекулярная и прикладная микробиология)" и относится к части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 1 курсе в 1 семестре.

## 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 30 часа(ов), в том числе лекции - 0 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 30 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 42 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 1 семестре.

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

### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Се-местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само-стоя-тельная ра-бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи-ческие занятия, всего	Практи-ческие в эл. форме	Лабора-торные работы, всего	Лабора-торные в эл. форме	
1.	Тема 1. Введение. Общие правила работы в микробиологической лаборатории.	1	0	0	0	0	2	0	
2.	Тема 2. Пищевые производства на основе растительного сырья. Спиртовое брожение.	1	0	0	0	0	8	0	
3.	Тема 3. Определение амилалитической активности альфа-амилазы бактериального и грибного происхождения.	1	0	0	0	0	2	0	
4.	Тема 4. Виноделие. Виноделие Изготовление вина на основе яблочного сока с использованием рас дрожжей с наибольшей бродильной активностью. Контрольная работа по теме: "Пищевые производства на основе спиртового брожения"	1	0	0	0	0	8	0	16

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Самостоятельная работа
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практические занятия, всего	Практические в эл. форме	Лабораторные работы, всего	Лабораторные в эл. форме	
5.	Тема 5. Пищевые производства на основе растительного сырья. Хлебопечение. Производство хлебобулочных изделий (устный опрос).	1	0	0	0	0	6	0	12
6.	Тема 6. Пищевые производства на основе молока. Написание рефератов.	1	0	0	0	0	4	0	14
	Итого		0	0	0	0	30	0	42

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

##### Тема 1. Введение. Общие правила работы в микробиологической лаборатории.

Устройство микробиологической лаборатории. Классификация микроорганизмов

по степени их биологической опасности. Общие правила работы в микробиологической лаборатории. Техника безопасности при работе с электроприборами и химическими веществами. Питательные среды. Классификация и требования, предъявляемые к ним. Методы стерилизации посуды и питательных сред.

##### Тема 2. Пищевые производства на основе растительного сырья. Спиртовое брожение.

Пищевые производства на основе растительного сырья Производство этилового спирта. Сравнение бродильной активности различных рас дрожжевых микроорганизмов. Определение динамики выделения углекислого газа. Потребление субстрата. Определение общего состояния дрожжей, наличия инфекции, количества почкующихся, мертвых и живых клеток. Накопление гликогена, волютина, жира. Определение спирта и углекислого газа. Расчет экономического коэффициента, установка баланса реакции спиртового брожения. Технологическая линия производства этилового спирта. Описание линий и основного технологического оборудования.

##### Тема 3. Определение амилалитической активности альфа-амилазы бактериального и грибного происхождения.

Определение амилалитической активности альфа-амилазы бактериального происхождения. Сравнение активности амилалитических ферментов (альфа-амилаза) при разной температуре. Сравнение активности амилалитических ферментов (альфа-амилаза) при разных pH. Сравнение амилалитической активности различных рас дрожжей.

##### Тема 4. Тема 4. Виноделие. Виноделие Изготовление вина на основе яблочного сока с использованием рас дрожжей с наибольшей бродильной активностью. Контрольная работа по теме: "Пищевые производства на основе спиртового брожения"

Сравнение бродильной активности различных рас дрожжей и выбор наиболее активных. Изготовление вина на основе яблочного сока с использованием рас дрожжей с наибольшей бродильной активностью. Определение динамики выделения углекислого газа. Определение спирта, расчет экономического коэффициента.

Написание контрольной работы.

##### Тема 5. Пищевые производства на основе растительного сырья. Хлебопечение. Производство хлебобулочных изделий (устный опрос).

Хлебопечение. Микроскопирование прессованных или жидких дрожжей (определение обсемененности посторонними микроорганизмами, процента почкующихся клеток, количества мертвых клеток, количества клеток, содержащих гликоген). Определение мальтазной и зимазной активности дрожжей. Определение общего количества микрофлоры в муке. Анализ микрофлоры образцов муки после посева ее на твердые питательные среды.

Производство хлебобулочных изделий (устный опрос).

##### Тема 6. Пищевые производства на основе молока. Написание рефератов.

Пищевые производства на основе молока. Изучение микрофлоры кисломолочных продуктов. Микроскопия микрофлоры молочнокислых продуктов. Сочетание молочнокислых бактерий и способы изготовления простокваши, йогурта, ряженки, творога, сметаны, и других продуктов. Получение молочнокислых заквасок и применение их в производстве. Кефирные грибки? и способ их размножения. Приготовление молочнокислых продуктов. Анализ микрофлоры сыра и масла. Микроскопия пропионово-кислых бактерий. Санитарно-микробиологический анализ. Технологическая линия производства молочнокислых продуктов (простокваши, ряженки, сметаны, кефира, различного типа сыров). Описание линий и основного технологического оборудования производства молочнокислых продуктов.

Написание рефератов.

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

## **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

## **7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.



## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Анализ продуктов питания - <http://meduniver.com/Medical/Microbiology/869.html>

Виноделие -

<http://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/74620/%D0%92%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D0%B5>

ГОСТы - <http://standartgost.ru/>

Микробиологический контроль пищевых производств - <http://www.twirpx.com/files/food/quality/mcontrol/>

Микробиология пищевых продуктов -

<http://biobib.ru/index.php/mikrobiologiya/obshaya-mikrobiologiya/mikrobiologiya-pishevix-produktov.html>

Молочнокислые продукты - [http://www.medical-enc.ru/12/molochnokislye\\_produkty.shtml](http://www.medical-enc.ru/12/molochnokislye_produkty.shtml)

Производство хлеба - <http://www.hleb.net>

Спиртовое брожение - <http://biobib.ru/index.php/mikrobiologiya/obshaya-mikrobiologiya/spirtovoe-brojenie.html>

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лабораторные работы	Важнейшим этапом лабораторных занятий является самостоятельная работа обучающихся по анализу данных, полученных в ходе микробиологических исследований. В зависимости, от конкретной темы занятия обучающиеся анализируют объекты окружающей среды, пищевые продукты и нормальную микрофлору отдельных биотопов организма человека. Во время разбора контролируется качество выполнения самостоятельной работы и сформированных навыков и умений. Преподаватель индивидуально оценивает выполнение целей лабораторного занятия. Оценка текущей успеваемости осуществляется при выполнении лабораторных работ, проведении контрольных работ, оценке заданий по самостоятельной работе в результате устного опроса. Промежуточный контроль проводится с целью определения качества усвоения лекционного материала и части дисциплины, предназначенной для самостоятельного изучения. Наиболее эффективным является его проведение в письменной форме в виде контрольных работ.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов включает подготовку к устному опросу. Для этого студент изучает лекции, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов. Тема и вопросы к семинарским занятиям, вопросы для самоконтроля содержатся в рабочей учебной программе и доводятся до студентов заранее. Отвечая на вопросы, студенты могут в предельно сжатые сроки систематизировать знания, приобретенные в процессе изучения дисциплины, сосредоточить свое внимание на основных понятиях, сформулировать примерную структуру ответа на зачетные вопросы.
зачет	Итоговый контроль знаний, умений, навыков студентов осуществляется в виде зачета с целью оценки уровня освоения им теоретических и практических знаний и умений, и оценивания приобретенных компетенций. Особо важным условием подготовки к зачету является написание резюме прочитанного теоретического материала.

## 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

## 11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

## **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 06.04.01 "Биология" и магистерской программе "Молекулярная и прикладная микробиология".



*Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.06 Большой практикум по микробиологии*

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология  
Профиль подготовки: Молекулярная и прикладная микробиология  
Квалификация выпускника: магистр  
Форма обучения: очное  
Язык обучения: русский  
Год начала обучения по образовательной программе: 2025

**Основная литература:**

1. Основы микробиологии и иммунологии : учебник / под ред. В. В. Зверева, М. Н. Бойченко. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 368 с. - ISBN 978-5-9704-7086-2. - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970470862.html> (дата обращения: 02.04.2025). - Режим доступа : по подписке.
2. Алешина, Е. С. Культивирование микроорганизмов как основа биотехнологического процесса : учебное пособие / Алешина Е. С. - Оренбург : ОГУ, 2017. - 191 с. - ISBN 978-5-7410-1658-9. - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741016589.html> (дата обращения: 02.04.2025). - Режим доступа : по подписке.
3. Госманов Р. Г. Микробиология / Р. Г. Госманов, А. К. Галиуллин, А. Х. Волков, А. И. Ибрагимова. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2021 - 496 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/171851> (дата обращения: 08.02.2025). - Режим доступа: по подписке.

**Дополнительная литература:**

1. Госманов, Р. Г. Практикум по ветеринарной микробиологии и микологии : учебное пособие / Р. Г. Госманов, Н. М. Колычев, А. А. Барсков. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 384 с. - ISBN 978-5-8114-1625-7. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/211544> (дата обращения: 08.02.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Шуваева, Г. П. Микробиология с основами биотехнологии (теория и практика) : учеб. пособие / Шуваева Г. П. , Свиридова Т. В. , Корнеева О. С. , Мальцева О. Ю. , Мещерякова О. Л. , Мотина Е. А. - Воронеж : ВГУИТ, 2017. - 315 с. - ISBN 978-5-00032-239-0. - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785000322390.html> (дата обращения: 08.02.2025). - Режим доступа : по подписке.
3. Маннапова, Р. Т. Микробиология и иммунология. Практикум : учеб. пособие / Р. Т. Маннапова - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 544 с. - ISBN 978-5-9704-2750-7. - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970427507.html> (дата обращения: 08.02.2025). - Режим доступа : по подписке.

*Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.06 Большой практикум по микробиологии*

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология

Профиль подготовки: Молекулярная и прикладная микробиология

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.