

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт экологии, биотехнологии и природопользования



*подписано электронно-цифровой подписью*

## **Программа дисциплины**

Асептика в биотехнологических производствах

Направление подготовки: 19.03.01 - Биотехнология

Профиль подготовки: Биотехнология и биоинженерия

Квалификация выпускника: бакалавр

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. Лутфуллин М.Т. (кафедра микробиологии, Центр биологии и педагогического образования), MarTLutfullin@kpfu.ru ; 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:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-4	Способность осуществлять управление производством биотехнологической продукции, реализовывать систему менеджмента качества в соответствии с требованиями российских и международных стандартов и технической документации

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль) должен знать:

- историю развития асептики;
- основы асептики биотехнологических производств;
- источники микробиологического и других видов загрязнения;
- современные средства дезинфекции;
- методы обеспечения стерильности воздуха, питательных сред, оборудования;
- санитарно-гигиенические требования к сырью для биотехнологической промышленности, оборудованию, зданиям, сооружениям и обслуживающему персоналу;
- особенности микробиологического контроля биотехнологического производства.
- основные положения санитарных правил гигиены труда на биотехнологических производствах.

Должен уметь:

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль) должен уметь:

- готовить растворы дезинфицирующих средств;
- проводить стерилизацию инвентаря, дезинфекцию оборудования и помещений;
- соблюдать правила техники безопасности при работе с дезинфицирующими средствами;
- применять теоретические знания о принципах организации биотехнологических производств для обеспечения выполнения правил техники безопасности;
- обосновать выбор способов стерилизации воздуха, питательных сред, оборудования;
- обосновывать меры, необходимые для безопасного ведения биотехнологических производств

Должен владеть:

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль) должен владеть:

- способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами;
- навыками стерилизации инвентаря и оборудования;
- навыками приготовления стерильных питательных сред для культивации микроорганизмов;
- современными представлениями о способах безопасного ведения биотехнологических производств;
- основными принципами санитарно-гигиенического нормирования биотехнологических продуктов;
- навыками использования нормативной и справочной литературы для разработки схемы организации биотехнологического производства в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии и охраны труда.

Должен демонстрировать способность и готовность:

Должен демонстрировать способность и готовность:

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.ДВ.10.02 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 19.03.01 "Биотехнология (Биотехнология и биоинженерия)" и относится к дисциплинам по выбору части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 4 курсе в 8 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 - 55 часа(ов), в том числе лекции - 18 часа(ов), практические занятия - 18 часа(ов), лабораторные работы - 18 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 1 часа(ов).

Самостоятельная работа - 17 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 8 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. Тема 1. Асептика, введение в дисциплину	8	2	0	0	0	2	0	1
2.	Тема 2. Тема 2. Теоретические основы асептики	8	2	0	0	0	4	0	2
3.	Тема 3. Тема 3. Основные пути, источники и причины микробной контаминации объектов биотехнологического производства	8	4	0	2	0	2	0	2
4.	Тема 4. Тема 4. Асептика в биотехнологических производствах	8	4	0	2	0	2	0	2
5.	Тема 5. Тема 5. Микробиологический контроль объектов производства и готовой продукции	8	4	0	2	0	4	0	2
6.	Тема 6. Тема 6. Микробиологические аспекты организации биотехнологического производства в соответствии с требованиями GMP	8	0	0	2	0	0	0	2
7.	Тема 7. Тема 7. Особенности асептики в пищевых и других биотехнологических производствах	8	2	0	2	0	4	0	2
8.	Тема 8. Тема 8. Типовые источники, пути и способы контаминации объектов фармацевтического производства лекарственных средств	8	0	0	4	0	0	0	2
9.	Тема 9. Тема 9. Микробиологический контроль стерильных и нестерильных лекарственных средств	8	0	0	4	0	0	0	2
	Итого		18	0	18	0	18	0	17

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

##### Тема 1. Тема 1. Асептика, введение в дисциплину

Понятия асептики и антисептики. Цели и задачи. История развития учения об асептике. Эмпирический период. Долистеровская антисептика (учения Гиппократ, Гуго Боргоньони). Антисептика Листера. Возникновение асептики. Первые асептические вещества. Современная антисептика. Значение асептики в биотехнологии.

## **Тема 2. Теоретические основы асептики**

Асептика и ее виды: механическая, физическая, химическая и биологическая. Понятие о дезинфекции. Уровни дезинфекции, текущая и экстренная дезинфекция. Стерилизация и ее виды: термическая, химическая и физическая стерилизация. Общие принципы и способы стерилизации. Теоретические основы пастеризации. Требования к дезинфектантам и антисептикам. Факторы, влияющие на эффективность действия химических веществ на микроорганизмы. Влияние физических, химических и биологических факторов на микроорганизмы. Стимулирующий, бактериостатический и бактерицидный эффект. Антимикробные вещества. Приспособляемость микроорганизмов к неблагоприятным факторам окружающей среды. Основные группы химических соединений, используемых для дезинфекции и антисептики, механизмы их инактивирующего действия на микроорганизмы, преимущества и недостатки при использовании в биотехнологическом производстве.

## **Тема 3. Основные пути, источники и причины микробной контаминации объектов биотехнологического производства**

Характеристика основных групп микроорганизмов - контаминантов биотехнологических производств. Характеристика воздуха, воды, оборудования, питательных сред, посевного материала, производственных помещений, персонала и его технологической одежды как источников контаминации. Личная гигиена обслуживающего персонала и общие требования к работникам, производящим мойку и дезинфекцию оборудования. Микробиота различных видов сырья, использующихся в биотехнологическом производстве. Микробиота воды. Микробиота почвы. Микробиота воздуха. Отрицательные последствия микробной контаминации объектов биотехнологических производств. Вклад вспомогательных веществ и упаковочных материалов в контаминацию. Причины, по которым объекты производства могут стать источниками микробной контаминации готовой продукции. Особенности микробной контаминации в биотехнологических производствах с использованием культур клеток животных и человека.

## **Тема 4. Асептика в биотехнологических производствах**

Основные методы обеспечения асептических условий. Стерилизация оборудования, питательных сред и воздуха. Мойка, дезинфекция и стерилизация помещений. Инженерно-технологическое обеспечение безопасности биотехнологических процессов. Методы обеспечения стерильности и герметичности аппаратов и трубопроводов. Структура промышленного ферментера. Труднопрогреваемые зоны в ферментере. Стерилизация сыпучих питательных сред. Способы стерилизации твердых питательных сред. Стерилизаторы непрерывного и периодического действия. Стерилизаторы вертикального и горизонтального типа. Стерилизация жидкостей. Периодический и непрерывный способы стерилизации жидкостей. Аппараты непрерывной стерилизации жидкой питательной среды. Очистка и стерилизация воздуха. Стерилизация воздуха для поверхностного культивирования продуцентов. Стерилизация воздуха для глубинного культивирования продуцентов. Стадия грубой очистки воздуха. Стадия тонкой очистки воздуха. Очистка отработанного воздуха. Герметизация аппаратуры и коммуникаций. Отбор проб. Микробиологические аспекты в организации биотехнологических производств. Асептика при культивировании микроорганизмов. Методы стерилизации. Методы сохранения чистых культур микроорганизмов. Создание асептических условий на стадиях выделения, концентрирования и получения товарных форм продуктов микробиологического синтеза. Биологический контроль эффективности стерилизации. Определение эффективности антимикробных консервантов

## **Тема 5. Микробиологический контроль объектов производства и готовой продукции**

Требования к микробиологической чистоте объектов производства. Цели и принципы микробиологического мониторинга сферы производства. Санитарно-показательные микроорганизмы. Характеристика возбудителей инфекций, передаваемых с водой, почвой и воздухом. Методы микробиологического контроля воды, воздуха, оборудования и поверхностей производственных помещений, персонала и его технологической одежды, материалов упаковки на стерильность в биотехнологическом производстве, правила учёта и интерпретации результатов. Критерии санитарно-микробиологической характеристики воды. Критерии санитарно-микробиологической характеристики почвы. Критерии санитарно-микробиологической характеристики воздуха. Микробные пирогены, методы их выявления. Факторы, влияющие на достоверность результата при микробиологическом контроле объектов производства, сырья, готовой продукции. Последствия микробной контаминации готовой продукции биотехнологических производств. Современные требования к качеству готовой продукции по микробиологическим показателям.

## **Тема 6. Микробиологические аспекты организации биотехнологического производства в соответствии с требованиями GMP**

Общие принципы микробиологического и санитарно-гигиенического контроля производства пищевых продуктов. Санитарные правила и нормы (СанПиН). Система ХАССП. Система GMP в производстве лекарственных препаратов. Правила надлежащей лабораторной практики (GLP). Надлежащая клиническая практика (GCP). Система GMP в производстве лекарственных препаратов. Концепция, основные разделы. Классы чистоты производственных помещений

## **Тема 7. Особенности асептики в пищевых и других биотехнологических производствах**

Влияние температуры на микроорганизмы и свойства пищевых продуктов. Пастеризация. Стерилизация. Процессы, протекающие при сверхвысокой температуре. Различные типы варки водяным паром. Меры асептики при производстве готовых блюд. Альтернативные технологии. Санитарно-бактериологическое исследование молока и молочных продуктов. Асептика на предприятиях мясопереработки. Факторы, влияющие на эффективность мойки и дезинфекции: степень загрязненности, состояние обрабатываемых поверхностей, концентрация, температура и режим подачи моющих и дезинфицирующих средств, ополаскивание и качество воды. Асептическая технология упаковка молока и других пищевых продуктов. Мойка и дезинфекция технологического оборудования по производству мороженого.

#### **Тема 8. Типовые источники, пути и способы контаминации объектов фармацевтического производства лекарственных средств**

Основные источники контаминации в производстве фармацевтических препаратов. Воздух как источник контаминации объектов фармацевтического производства. Методы микробиологического контроля воздуха. Оборудование и производственные помещения как источник контаминации объектов фармацевтического производства. Сырье как источник контаминации объектов фармацевтического производства. Последствия применения контаминированного лекарственного растительного и животного сырья. Вода как один из видов сырья в фармацевтическом производстве. Основные пути микробного загрязнения воды и способы его предотвращения. Упаковочные материалы как источник контаминации объектов фармацевтического производства. Микробиологический контроль материалов первичной упаковки. Посевной материал как источник контаминации объектов фармацевтического производства. Персонал как источник контаминации объектов фармацевтического производства. Характеристика микробиоты основных биотопов тела человека, поставляющих микроорганизмы в производственную среду. Пути попадания и причины возможной контаминации объектов производства от персонала. Методы контроля и требования к микробной чистоте рук и технологической одежды персонала в производстве фармацевтической продукции.

#### **Тема 9. Микробиологический контроль стерильных и нестерильных лекарственных средств**

Основные принципы определения микроорганизмов в нестерильных лекарственных средствах. Современные требования по нормированию содержания микроорганизмов в нестерильных лекарственных средствах. Микробиологический контроль нестерильных лекарственных средств, обладающих и не обладающих антимикробной активностью. Принципы выявления и идентификации патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, присутствие которых не допускается в нестерильных лекарственных средствах, вспомогательных веществах. Микробиологический контроль стерильности в производстве стерильных лекарственных средств. Микоплазмы, микобактерии и вирусы как контаминанты сырья и биотехнологической продукции. Методы выявления. Объекты и методы испытания.

### **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)

Pubmed - <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>

Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" - <https://cyberleninka.ru>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	В лекционном материале курса "Асептика в биотехнологических производствах" преподаватель раскрывает фундаментальные теоретические основы учебной дисциплины, разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, дает рекомендации на практические занятия и указания на самостоятельную работу. Посещение и активная работа студента на лекции позволяет сформировать базовые теоретические понятия по дисциплине, овладеть общей логикой построения дисциплины, усвоить закономерности и тенденции, которые раскрываются в данной дисциплине.
практические занятия	Практические занятия организованы в виде семинаров. При проведении семинарских занятий используются компьютерные презентации, проходят дискуссии и групповые обсуждения. Студенты имеют возможность продемонстрировать знания, полученные в ходе лекций и самостоятельного изучения курса по рекомендованным источникам.
лабораторные работы	В ходе лабораторных занятий студенты овладевают техникой эксперимента, формируют умение решать практические задачи путем постановки опыта, а также экспериментально подтверждать изученный теоретический материал. В результате занятий обучающиеся получают профессиональные умения и навыки обращения с различными приборами, аппаратурой, установками и другими техническими средствами при проведении опытов
самостоятельная работа	В ходе самостоятельного обучения студенты получают навыки работы с научной литературой, пользуются электронными базами данных и Интернет-ресурсами. Самостоятельная работа включает изучение теоретического материала по разделам дисциплины с использованием рекомендованной литературы, подготовку к семинарским занятиям; подготовку презентаций.

Вид работ	Методические рекомендации
зачет	Завершающим этапом изучения дисциплины является аттестация в виде устного зачета по всем темам курса. При этом студент должен показать все те знания, умения и навыки, которые он приобрел в процессе текущей работы по изучению дисциплины. Дисциплина считается освоенной студентом, если он в полном объеме сформировал установленные компетенции.

#### **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 19.03.01 "Биотехнология" и профилю подготовки "Биотехнология и биоинженерия".



*Приложение 2*  
*к рабочей программе дисциплины (модуля)*  
*Б1.В.ДВ.10.02 Асептика в биотехнологических производствах*

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

Направление подготовки: 19.03.01 - Биотехнология

Профиль подготовки: Биотехнология и биоинженерия

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

**Основная литература:**

1. Биотехнология: учебник / под ред. Колодязной В. А. , Самотруевой М. А. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 384 с. - ISBN 978-5-9704-5436-7. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970454367.html>
2. Микробиология с основами биотехнологии (теория и практика) [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Шуваева Г.П., Свиридова Т.В., Корнеева О.С., Мальцева О.Ю., Мещерякова О.Л., Мотина Е.А. - Воронеж : ВГУИТ, 2017. - <http://client.studentlibrary.ru/book/ISBN9785000322390.html>
3. Анализ микробиологического риска в производстве пищевых продуктов и лекарственных препаратов : учебное пособие / А. Э. Габидова. Под ред. В. А. Галынкина - Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2021. - 304 с. - ISBN 978-5-906109-35-4. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785906109354.html>

**Дополнительная литература:**

1. Промышленная биотехнология лекарственных средств : учебное пособие / Я. М. Станишевский. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 144 с. - ISBN 978-5-9704-5845-7. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970458457.html>

*Приложение 3*  
*к рабочей программе дисциплины (модуля)*  
*Б1.В.ДВ.10.02 Асептика в биотехнологических производствах*

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

Направление подготовки: 19.03.01 - Биотехнология

Профиль подготовки: Биотехнология и биоинженерия

Квалификация выпускника: бакалавр

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.