

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра ветеринарной генетики и биотехнологии

Рег. № БББ.04-2308

«24» 06 2024г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института ветеринарной медицины и биотехнологии

Новик Я.В.

(ФИО)

(подпись)

ФГОС 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.02.01 Биотехнология производства микробных препаратов

Шифр и наименование дисциплины

19.04.01 Биотехнология

Код и наименование направления подготовки

Ветеринарная биотехнология

Направленность (профиль)

Курс: **2/2**

Семестр: **3/3**

ИВМиБ

Очная, заочная

очная, заочная, очно-заочная

Объем дисциплины (модуля)

| Вид занятий | Объем занятий [зачетных ед./часов] | | | Семестр |
|---|---------------------------------------|--------------|--------------|------------|
| | очная | заочная | очно-заочная | |
| Общая трудоемкость по учебному плану | 4/144 | 4/144 | | 3/3 |
| В том числе, | | | | |
| Контактная работа | 44 | 8 | | 3/3 |
| Лекции | 14 | 2 | | 3/3 |
| Практические занятия | 30 | 6 | | 3/3 |
| Самостоятельная работа, всего | 100 | 136 | | 3/3 |
| В том числе: | | | | |
| Курсовой проект (курсовая работа) | | | | |
| Контрольная работа / реферат | К | К | | 3/3 |
| Форма контроля | | | | |
| Экзамен (зачет) | 3 | 3 | | 3/3 |

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология утвержденного приказом Минобрнауки России № 737 от 10.08.2021.

Программу разработал(и):

Профессор кафедры ветеринарной
генетики и биотехнологии,

д.б.н.

Зав.лабораторией

(должность)



подпись

А.И. Калмыкова

Е.И.Тарасенко

ФИО

1 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с результатами освоения образовательной программы

Дисциплина **Биотехнология производства микробных препаратов** в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения |
|---|---|---|
| ПК-3 Способен разрабатывать предложения по совершенствованию биотехнологии с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур животных и растений | ПК 3.2 Участвует в разработке новых и модификации существующих биотехнологических процессов | <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • алгоритм изготовления биопрепаратов на основе современных технологий в соответствии с международной системой требований и стандартов; • принципы создания современных биопрепаратов, в т.ч. на основе растительного сырья и микробиологического материала; • достижения биотехнологической науки и практики на современном этапе; • об информационных источниках справочного, научного, нормативного характера в области промышленной биотехнологии; • об основных нормативных документах, касающихся изготовления, контроля качества, хранения и применения биопрепаратов: отечественные и международные стандарты, фармакопеи. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать правила и нормы санитарно-гигиенического режима, правила обеспечения асептических условий изготовления биопрепаратов в соответствии с действующими НТД; • использовать принципы выбора, устройства и принципа работы технологического оборудования (установки для фильтрования, аппараты для стерилизации, получение воды очищенной); <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методами оптимизации технологии биопрепаратов на основе рациональной микробиологической переработки растительного сырья; • навыками поиска и использования научно-технической информации о тенденциях развития микробиологических технологий с использованием новых штаммов микроорганизмов. |

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина *Биотехнология производства микробных препаратов* относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: «Биотехнология», «Иммунобиотехнология», «Биоинженерия» и является основой для последующего изучения дисциплин: «Биотехнология производства антибиотиков», «Биотехнология ферментных препаратов».

3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2.1 по каждой форме обучения:

Таблица 2.1 Очная форма

| № п/п | Наименование разделов и тем | Количество часов | | | | Формируемые компетенции (ОК, ПК) |
|-------|--|------------------|------------------|---------------------|---------------|----------------------------------|
| | | Лекции (Л) | Вид занятия (Пр) | Самост. работа (СР) | Всего по теме | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Цели и задачи дисциплины. Концепция промышленной биотехнологии. Ключевые термины биотехнологии | 2 | | 4 | 6 | ПК-3 |
| 2 | Принципы ферментации чистых культур микроорганизмов | 2 | 4 | 5 | 11 | |
| 3 | Выделение и очистка товарных форм биопрепаратов | 2 | 4 | 5 | 11 | |
| 4 | Технология получения рибофлавина, кобаламина, тиамина, биотина, L – аскорбиновой кислоты | 2 | 2 | 5 | 9 | |
| 5 | Идентификация рибофлавина, никотиновой кислоты, пиридоксина, цианкобаламина, фолиевой кислоты в дрожжевой биомассе | | 4 | 10 | 14 | |
| 6 | Химический анализ рутина, кверцетина, аскорбиновой кислоты в биопрепаратах и биопродуктов молочнокислого брожения | | 4 | 10 | 14 | |
| 7 | Идентификация карбоновых и циклических аминокислот в водных растворах яичного белка | | 4 | 10 | 14 | |
| 8 | Технология витаминативных соединений изопреноидной природы | | 2 | 5 | 7 | |
| 9 | Технология получения аминокислот и белковой кормовой биомассы на различных субстанциях | 2 | 2 | 10 | 14 | |
| 10 | Особенности технологии получения микробных липидов | 2 | 2 | 10 | 14 | |
| 11 | Идентификация лецитина и холестерина в биологическом материале | 2 | 2 | 5 | 9 | |
| | Контрольная работа | | | 12 | 12 | |
| | Подготовка к зачету | | | 9 | 9 | |
| | Итого | 14 | 30 | 100 | 144 | |

Таблица 2.2 Заочная форма

| № п/п | Наименование разделов и тем | Количество часов | | | | Формиру емые компе- тенции (ОК, ПК) |
|----------|--|------------------|-------------------------|-------------------------------|---------------------|---|
| | | Лекци и (Л) | Вид заняти я (Пр) | Самост · работа (СР) | Всего по теме | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Цели и задачи дисциплины. Концепция промышленной биотехнологии. Ключевые термины биотехнологии | 1 | 1 | 10 | 12 | ПК-3 |
| 2 | Принципы ферментации чистых культур микроорганизмов | 1 | 1 | 10 | 12 | |
| 3 | Выделение и очистка товарных форм биопрепаратов | | 1 | 10 | 11 | |
| 4 | Технология получения рибофлавина, кобаламина, тиамина, биотина, L – аскорбиновой кислоты | | 1 | 10 | 11 | |
| 5 | Идентификация рибофлавина, никотиновой кислоты, пиридоксина, цианкобаламина, фолиевой кислоты в дрожжевой биомассе | | 1 | 10 | 11 | |
| 6 | Химический анализ рутина, кверцетина, аскорбиновой кислоты в биопрепаратах и биопродуктов молочнокислого брожения | | 1 | 10 | 11 | |
| 7 | Идентификация карбоновых и циклических аминокислот в водных растворах яичного белка | | | 10 | 10 | |
| 8 | Технология витаминативных соединений изопреноидной природы | | | 10 | 10 | |
| 9 | Технология получения аминокислот и белковой кормовой биомассы на различных субстанциях | | | 10 | 10 | |
| 10 | Особенности технологии получения микробных липидов | | | 12 | 12 | |
| 11 | Идентификация лецитина и холестерина в биологическом материале | | | 12 | 12 | |
| | Контрольная работа | | | 18 | 18 | |
| | Подготовка к зачету | | | 4 | 4 | |
| | Итого | 2 | 6 | 136 | 144 | |

Учебная деятельность состоит из лекций, самостоятельной работы, контрольной работы.

3.1.Содержание отдельных разделов и тем

Тема 1. Цели и задачи дисциплины. Концепция промышленной биотехнологии.

Ключевые термины биотехнологии.

Введение. Краткие исторические сведения о дисциплине. Предмет и задачи дисциплины. Определение биотехнологии. Особенности возникновения, природа и многообразие биотехнологических процессов. Возможности биотехнологии. Перспективы использования достижений биотехнологии в промышленности.

Морфология микроорганизмов. Физиология микроорганизмов. Препараты, создаваемые на основе живых микроорганизмов. Промышленные микроорганизмы-продуценты. Применение промышленных штаммов-микроорганизмов. Основные требования к промышленным микроорганизмам. Показатели опасности микроорганизма. Производства, основанные на использовании микроорганизмов. Полезные свойства штаммов-продуцентов. Создание высокоактивных штаммов с заданными свойствами. Методы улучшения продуцентов БАВ: мутация, селекция. Уровни регуляции клеточного метаболизма и пути воздействия на него. Физиологические и генетические способы регуляции метаболизма микроорганизмов-продуцентов. Использование генетических методов в биотехнологии. Генетические способы улучшения продуцентов. Роль внешних факторов в регуляции метаболизма продуцентов.

Тема 2. Принципы ферментации чистых культур микроорганизмов. Процессы микробиологической биотехнологии. Питательные среды и требования, предъявляемые к ним. Приготовление и стерилизация питательных сред. Оборудование, используемое при выращивании микроорганизмов. Получение посевного материала. Производственное культивирование. Методы культивирования. Кинетика роста микроорганизмов. Периодическое культивирование. Непрерывное культивирование. Выделение конечного продукта. Способы дезинтеграции. Контроль производства продуктов микробиологического синтеза.

Тема 3. Выделение и очистка товарных форм биопрепаратов.

Отделение биомассы продуцента от жидкой фазы, ее концентрирование и сушка. Способы дезинтеграции клеточной массы. Номенклатура микробных препаратов, упаковка, маркировка.

Тема 4. Технология получения рибофлавина, кобаламина, тиамина, биотина, L – аскорбиновой кислоты. Значение аминокислот и сферы их применения. Способы получения аминокислот. Преимущества получения аминокислот микробиологическим синтезом. Продуценты аминокислот. Одно- и двухступенчатый способы промышленного получения лизина. Получение глютаминовой кислоты, триптофана.

Тема 5. Идентификация рибофлавина, никотиновой кислоты, пиридоксина, цианкобаламина, фолиевой кислоты в дрожжевой биомассе. Методы экстракции витаминов из дрожжей. Количественное определение витаминов. Идентификация витаминов методом тонкослойной хроматографии (ТСХ). Биологические методы определения активности витаминов. Фармакокинетика витаминов в организме. Роль витаминов в метаболизме дрожжей. Оптимизация условий культивирования дрожжей для максимального накопления витаминов. Применение дрожжевых экстрактов в пищевой промышленности и медицине.

дарты качества и безопасность биопрепаратов. Разработка новых биопрепаратов на основе молочнокислых бактерий.

Тема 7. Идентификация карбоновых и циклических аминокислот в водных растворах яичного белка. Экстракция и подготовка образцов. Физико-химические характеристики аминокислот. Методы качественного анализа. Методы количественного анализа. Идентификация индивидуальных аминокислот. Использование маркеров и стандартов. Биологическое значение аминокислот. Современные тенденции и перспективы развития.

Тема 8. Технология витаминных соединений изопреноидной природы. Витамины, получаемые с помощью микробного синтеза. Витамин В12. Рибофлавин (В2). Витамин Д. Технология получения аскорбиновой кислоты. Получение органических кислот. Методы получения уксуса. Получение лимонной кислоты. Получение молочной кислоты. Получение органических растворителей.

Тема 9. Технология получения аминокислот и белковой кормовой биомассы на различных субстанциях. Значение белка для питания человека и сельскохозяйственных животных. Понятие «идеальный» белок. Преимущества микробиологического способа получения белка. Микроорганизмы – продуценты белка. Требования, предъявляемые к микроорганизмам – источникам белковых веществ. Принципиальная технологическая схема получения микробных белковых препаратов. Сырье. Культивирование микроорганизмов. Отделение биомассы продуцента от жидкой фазы, ее концентрирование и сушка.

Тема 10. Особенности технологии получения микробных липидов. Принципиальная технологическая схема получения микробных липидов. Классификация липидов. Производные липидов. Микроорганизмы-продуценты липидов и жирных кислот. Дрожжи. Микроскопические грибы. Бактерии. Водоросли. Биосинтез липидов микроорганизмами.

Тема 11. Идентификация лецитина и холестерина в биологическом материале. Методы экстракции липидов из биологических материалов. Очистка и фракционирование липидных экстрактов. Количественная оценка содержания лецитина и холестерина. Идентификация лецитина и холестерина методами масс-спектрометрии. Анализ структуры и функциональных групп лецитина и холестерина. Исследование физико-химических свойств лецитина и холестерина. Биологические функции лецитина и холестерина. Клиническое значение определения уровней лецитина и холестерина. Современные подходы к исследованию липидов в биологических материалах.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.1. Список основной литературы

- ✓ 1. Биотехнология животных : учебное пособие / составитель Н. А. Чалова. — Кемерово : Кузбасская ГСХА, 2017. — 162 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142991>

4.2. Список дополнительной литературы

- ✓ 1. Ухтверов, А. М. Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных : методические указания / А. М. Ухтверов, А. А. Живолбаева, А. Г. Мещеряков. — Самара : СамГАУ, 2024. — 32 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/440279>
- ✓ 2. Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология. Биоинженерия : учебное пособие / Т. Р. Якупов. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2018. — 157 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122951>

4.2. Список дополнительной литературы

1. Ухтверов, А. М. Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных : методические указания / А. М. Ухтверов, А. А. Живолбаева, А. Г. Мещеряков. — Самара : СамГАУ, 2024. — 32 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/440279>

2. Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология. Биоинженерия : учебное пособие / Т. Р. Якупов. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2018. — 157 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122951>

4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

| № п/п | Наименование | Адрес |
|-------|---|---|
| 1. | Электронный учебник по биотехнологии | www.biotechnolog.ru |
| 2. | BIOFACT Портал о биотехнологиях. Новости, научные статьи авторов. | http://biofact.by/ |
| 3. | Биомолекула | http://www.biomolecula.ru |
| 4. | Общества биотехнологов России | http://www.biorosinfo.ru/press/chto-takoe-biotekhnologija/ |
| 5. | Биотехнологии. Теория и практика | http://www.biotechlink.org/ |
| 6. | Электронное пособие по биотехнологии | http://www.rusdocs.com/biotexnologii |
| 7. | Электронная биологическая библиотека | http://bio-x.ru/ |

4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) и самостоятельной работы

1. Биотехнология производства микробных препаратов: мет.реком.для выполнения самостоятельной и контрольной работ/ Новосиб. гос. аграр. ун-т, биол.-технол. фак.; сост. А.И. Калмыкова. – Новосибирск, 2024. –12 с.

4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий

Использование компьютера и проектора для демонстрации презентаций и видеофильмов.

Таблица 4. Перечень лицензионного программного обеспечения

| № п/п | Наименование | Тип лицензии или правообладатель |
|-------|---|----------------------------------|
| 1. | MS Windows 2007 | Microsoft |
| 2. | MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint) | Microsoft |
| 3. | Браузер Mozilla FireFox | Mozilla Public License |
| 4. | Файловый менеджер FreeCommande | Бесплатная |

Таблица 5. Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов, презентаций, фильмов и т.д.

| № п/п | Тип | Наименование | Примечание |
|----------|-------------|---|------------|
| 1. | Видеофильм | Принципы ферментации чистых культур микроорганизмов | 50 мин. |
| 2. | Видеофильм | Технология получения рибофлавина, кобаламина, тиамина, биотина, L – аскорбиновой кислоты. | 18 мин. |
| 3. | Презентация | Технология получения аминокислот и белковой кормовой биомассы на различных субстанциях. | 54 слайда |

5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

| № аудитории | Тип аудитории | Перечень оборудования |
|----------------|---|---|
| НК-502 | Аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций | Стационарный мультимедийный проектор, ноутбук, экран 3х4 м, аудиооборудование (колонки) |

6. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине используется традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся.

7. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «__» ____ 20__ г. №__

Рабочая программа обсуждена и утверждена
на заседании кафедры ветеринарной генетики и биотехнологии
протокол от «__» ____ 20__ г. №__

Заведующий кафедрой

(должность)

подпись

ФИО

Председатель учебно-методического совета

(должность)

подпись

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «__» ____ 20__ г. №__

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): _____
нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического совета
(комиссии)

(должность)

подпись

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «__» ____ 20__ г. №__

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): _____
нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического совета
(комиссии)

(должность)

подпись

ФИО