

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ
Кафедра ветеринарной генетики и биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ:

Рег. № ББСХ.04-23

Декан биолого-технологического

факультета

К.В. Жучаев

« 07 » 10 2022г.



ФГОС 2014 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.04.01 Биотехнология производства микробных препаратов

Шифр и наименование дисциплины

19.04.01 Биотехнология

Код и наименование направления подготовки

Биотехнология в сельском хозяйстве

Направленность (профиль)

Курс: 2

Семестр: 3

Факультет БТФ

Очная

очная, заочная, очно-заочная

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	очно-заочная	
Общая трудоемкость по учебному плану	3/108			3
В том числе,				
Контактная работа	44			3
Занятия лекционного типа	14			3
Занятия семинарского типа	30			3
Самостоятельная работа, всего	64			3
В том числе:				
Курсовой проект / курсовая работа				
Контрольная работа / реферат / РГР	К			3
Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой	3			3

Новосибирск 2022

540

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология утвержденного приказом Минобрнауки России от 21.11.2014 № 1495.

Программу разработал(и):
Профессор кафедры ветеринарной
генетики и биотехнологии,
д.б.н.

(должность)



подпись

А.И. Калмыкова

ФИО

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- 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.

уметь:

- 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);

владеть:

- 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.

1.2 Планируемые результаты освоения образовательной программы

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

- готовностью к организации, планированию и управлению действующими биотехнологическими процессами и производством (ПК-13)
- готовностью к проведению опытно-промышленной отработки технологии и масштабированию процессов (ПК-17);

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

№ п/п	Осваиваемые знания, умения, навыки	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1	Знать:	
	<ul style="list-style-type: none">• алгоритм изготовления биопрепаратов на основе современных технологий в соответствии с международной системой требований и стан-	ПК-13, 17

	<ul style="list-style-type: none"> • дартов; • 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. 	
2.	Уметь:	
	<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); 	ПК-13, 17
3	Владеть:	
	<ul style="list-style-type: none"> • методами оптимизации технологии биопрепаратов на основе рациональной микро-биологической переработки растительного сырья; • навыками поиска и использования научно-технической информации о тенденциях развития микробиологических технологий с использованием новых штаммов микроорганизмов. 	ПК-13, 17

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», «Биотехнология ферментных препаратов», «Иммунобиотехнология» и является основой для последующего изучения дисциплин: «Биотехнология производства антибиотиков».

3. Содержание дисциплины (модуля)

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

Таблица 2. Очная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции (ОК, ПК)
		Лекции (Л)	Вид занятия (ПЗ)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
	Семестр № 3					
1	Цели и задачи дисциплины. Концепция промышленной биотехнологии. Ключевые термины биотехнологии	2	4	10	16	ПК-13
2	Принципы ферментации чистых культур микроорганизмов.	2	4	10	16	
3	Выделение и очистка товарных форм	2	2	10	14	

	биопрепаратов.					
4	Технология получения рибофлавина, кобаламина, тиамина, биотина, L – аскорбиновой кислоты	2	2	10	14	
5	Идентификация рибофлавина, никотиновой кислоты, пиридоксина, цианкобаламина, фолиевой кислоты в дрожжевой биомассе	2	4	3	9	ПК-17
6	Химический анализ рутина, кверцетина, аскорбиновой кислоты в биопрепаратах и биопродуктов молочнокислого брожения.	2	4	-	6	
7	Идентификация карбоновых и циклических аминокислот в водных растворах яичного белка	1	5	-	6	
8	Технология витаминактивных соединений изопреноидной природы	1	5	-	6	
9	Контрольная работа	–	–	12	12	
10	Подготовка к зачету	–	–	9	9	
	Итого	14	30	64	108	

Учебная деятельность состоит из лекций, лабораторных, 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.

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. 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 6. Химический анализ рутина, кверцетина, аскорбиновой кислоты в биопрепаратах и биопродуктов молочнокислого брожения. 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 7. Идентификация карбоновых и циклических аминокислот в водных растворах яичного белка. 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 8. Технология витаминных соединений изопреноидной природы. 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.

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

4.1. Список основной литературы

- √1. Егорова Т.А. Основы биотехнологии [Текст]: учеб. пособие для высш. пед. учеб. заведений / Т.А. Егорова, С.М. Клунова, Е.А. Живухина. – М.: Академия, 2003. – 208 с. – 21 экз.
- √2. Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология: учебник для вузов / Т. Р. Якупов, Т. Х. Фаизов. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 160 с. – ISBN 978-5-8114-8733-2. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/179623>.
- √3. Биотехнология в животноводстве: учебник для вузов / Е. Я. Лебедько, П. С. Катмаков, А. В. Бушов, В. П. Гавриленко. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 160 с. – ISBN 978-5-8114-4073-3. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/262487>.

4.2. Список дополнительной литературы

- √1. Никульников В.С. Биотехнология в животноводстве: учеб. пособие для студентов / В.С. Никульников, В.К. Кретинин. – М.: Колос, 2007. – 534 с. – (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). – Библиогр.: с. 532-533.
- √2. Биотехнология: учебник для высш. Пед. Проф. образования / С.М. Клунова, Т.а. Егорова, Е.А. Живухина. – Издательский центр «Академия», 2010. – 256 С.

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.	БИОФАКТ Портал о биотехнологиях	http://biofact.by
3.	Биомолекула	http://www.biomolecula.ru
4.	Биотехнологии. Теория и практика	http://www.biotechlink.org/
5.	Электронная биологическая библиотека	http://bio-x.ru/

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

Биотехнология производства микробных препаратов: мет. реком. для выполнения самостоятельной и контрольной работ / Новосиб. гос. аграр. ун-т, сост. А.И. Калмыкова. - Новосибирск, 2016. - 12 с.

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

Таблица 4. Перечень лицензионного программного обеспечения

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

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

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Видеофильм	Биотехнология	30 мин.
2.	Презентация	Презентация по всему курсу биотехнологии	100 слайдов

5.

Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
Зр-301	«Лаборатория физико-химических исследований»	(холодильник, термостат, влагомер, центрифуги – 2 шт, водяная баня, шейкер, магнитные мешалки – 2 шт, дистиллятор, вытяжной шкаф, муфельная печь, сушильный шкаф, гигрометр, комплекс по определению массовой доли азота и белка по Кьельдалю «КЕЛЬТРАН», электроплитки – 4 шт, плита нагревательная лабораторная
Зр-302	«Лаборатория физико-химических исследований»	(вискозиметрический анализатор молока, кондуктометр, анализатор ртути, рефрактометр, весы – 2 шт, рН-метр, анализатор молока, прибор числа падения, пурка, мельница лабораторная, диафаноскоп, тестомесилка лабораторная, шкаф сушильный, овоскоп, измеритель деформации клейковин
Зр-304 «	Лаборатория электрофореза»	(источник питания, горизонтальная камера для электрофореза, вертикальная камера для электрофореза, трансиллюминатор, фотокамера, микроволновая печь, гигрометр)
НК-508		Бокс микробиологический «Ламинар С», холодильник «Indesit», морозильная камера «Gorenje», амплификатор «БИС», микротермостат модель 206 , микроцентрифуга «Minispin», ультрафиолетовый трансиллюминатор, видеосистема для просмотра и документации гелей «ТСР -20-МС», электрофоретическая камера горизонтальная, источник питания для электрофореза «Эльф 4», набор дозаторов переменного объема, вортекс «Microspin FV-2400».
НК-509	Учебно-исследовательская лаборатория цитогенетики и ПЦР. Микроскопная	Тринокулярный микроскоп Primo Star, цифровая камера для микроскопа Primo Star, микроскоп Р-7 (3 шт), микроскоп Микромед Р-1 (3 шт.) , набор автоматических дозаторов.

5. Используемые интерактивные формы и методы обучения по дисциплине

Таблица 7. Активные и интерактивные формы и методы обучения

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Вид учебных занятий	Используемые интерактивные образовательные технологии	Формируемые компетенции
1.	Идентификация рибофлавина, никотиновой кислоты, пиридоксина, цианкобаламина, фолиевой кислоты в дрожжевой биомассе	2	Л	Лекция-визуализация	ПК-13, 17
2.	Химический анализ рутина, кверцетина, аскорбиновой кислоты в биопрепаратах и биопродуктов молочнокислого брожения.	2	Л	Лекция-визуализация	
3.	Идентификация карбоновых и циклических аминокислот в водных растворах яичного белка	2	Л	Лекция-визуализация	

7. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «29» 09 2022 г. № 7

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры ветеринарной генетики и биотехнологии протокол от «05» 10 2022 г. №2

Заведующий кафедрой

(должность)



подпись

Кочнев Н.Н.

ФИО

Председатель учебно-методического совета

(должность)



подпись

М.Л. Кочнева

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