

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ИВАНОВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ
АКАДЕМИЯ ИМЕНИ Д.К. БЕЛЯЕВА»
(ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА)**

**ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ И BIOTEХНОЛОГИИ
В ЖИВОТНОВОДСТВЕ**

УТВЕРЖДЕНА
проректором по учебной и
воспитательной работе
_____ М.С. Манновой
17 ноября 2021 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Основы биотехнологии и генной инженерии в ветеринарии»

Специальность	36.05.01 Ветеринария
Направленность (профиль)	Ветеринарно-санитарная экспертиза
Уровень образовательной программы	Специалитет
Трудоемкость дисциплины, ЗЕТ	3
Трудоемкость дисциплины, час.	108

Распределение часов дисциплины по видам работы:

Контактная работа – всего	42
в т.ч. лекции	14
лабораторные	28

практические	
Самостоятельная работа	66
Разработчики:	

Доцент, кандидат ветеринарных наук

Виды контроля:

Экзамены	
Зачеты	1
Курсовые работы (проекты)	

О.Л.Абарыкова

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой инфекционных и паразитарных болезней имени академика РАСХН Ю.Ф. Петрова

С.В. Егоров

Председатель методической комиссии

С.В. Егоров

Документ рассмотрен и одобрен на заседании методической комиссии факультета

**Протокол № 03
от 15 ноября 2021 года**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью освоения дисциплины –получение теоретических знаний и формирование практических навыков по основным методам промышленного производства профилактических, диагностических и терапевтических биопрепаратов, конструирования биологически активных веществ и организмов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В соответствии с учебным планом дисциплина относится к*

вариативной части образовательной программы

Статус дисциплины**

Дисциплина по выбору

Обеспечивающие (предшествующие) дисциплины

Биология с основами экологии, ветеринарная микробиология и микология, иммунология, ветеринарная генетика, санитарная микробиология и вирусология, ветеринарно-санитарная экспертиза

Обеспечиваемые (последующие) дисциплины

Организация ветеринарного дела, ветеринарная экология, производственный и ветеринарно-санитарный контроль, стандартизация, сертификация и управление качеством

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) (ХАРАКТЕРИСТИКА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ)

Шифр и наименование компетенции	Дескрипторы компетенции		Номер(а) раздела(ов) дисциплины (модуля), отвечающего(их) за формирование данного(ых) дескриптора(ов) компетенции
ПК-9 Способность и готовность организовывать и проводить экспертную оценку и контроль технологических	Знает:	З-2.Условия и технологические этапы переработки сырья животного и растительного происхождения	1,3,8,
		З-3.Порядок санитарного контроля производственных помещений,оборудования, сырья и готовых продуктов	1,2,3,4,5,6,7,8
	Умеет:	У-1.Ориентироваться в выборе методов, с помощью которых проводит оценку и контроль за технологическими операциями	1,2,3,4,5,6,7,8

процессов и операций по переработке сырья животного и растительного происхождения, зданий и сооружений для содержания животных		по переработке сырья животного и растительного происхождения	
		У-3. Выявлять и оценивать эффективность использования выбранных методов контроля технологических процессов и операций по переработке сырья животного и растительного происхождения	1,2,3,4,5,6,7,8
	Владеет:	У-5. Применять на практике методы контроля за ветеринарно-санитарным состоянием предприятий по переработке продуктов и сырья животного происхождения и обеспечение выпуска доброкачественной продукции	1,2,3,4,5,6,7,8
		В-1. Приемами использования методик экспертной оценки и контроля технологических процессов и операций по переработке сырья животного и растительного происхождения	1,2,3,4,5,6,7,8
		В-2. В-2. Техникой экспертной оценки и контроля технологических процессов и операций по переработке сырья животного и растительного происхождения	1,2,3,4,5,6,7,8
		В-3. Опытном реализации методик экспертной оценки и контроля технологических процессов и операций по переработке сырья животного и растительного происхождения	1,2,3,4,5,6,7,8

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Темы занятий	Виды учебных занятий и трудоемкость, час.				Контроль знаний*	Применяемые активные и интерактивные технологии обучения
		лекции	практические (семинарские)	лабораторные	самостоятельная работа		
1.	Природа и многообразие биотехнологических процессов. Основы инженерии. Генной	2		6		УО, Р, Д, З.	
2.	Способы и особенности технологии промышленного культивирования микроорганизмов. Концентрирование и высушивание биопрепаратов.	2		6	8	УО, Р, Д, З.	дискуссия

3.	Принципы контроля, стандартизации и сертификации биопрепаратов.	2		4	8	УО, Р, Д,З.	дискуссия
4.	Технология получения вакцин, сывороток и диагностических биопрепаратов.	2		6	10	УО, Р, Д,З.	дискуссия
5.	Биотехнологическое производство лекарственных средств	2		4	10	УО, Р, Д,З.	дискуссия
6.	Молекулярная биотехнология микробиологических систем. Молекулярная диагностика.	2		4	10	УО, Р, Д,З.	дискуссия
7.	Использование рекомбинантных микроорганизмов для получения коммерческих продуктов	2		2	8	УО, Р, Д,З.	дискуссия
8.	Экологическая биотехнология. Утилизация биологических и отходов сельскохозяйственного производства.			2	6	УО, Р, Д,З.	дискуссия

* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, КЛ – конспект лекции, КР – контрольная работа, ВЛР – выполнение лабораторной работы, ВПР – выполнение практической работы, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – реферат, Д – доклад, ЗКР – защита курсовой работы, ЗКП – защита курсового проекта, Э – экзамен, З – зачет.

4.2. Распределение часов дисциплины (модуля) по семестрам

Вид занятий	1 курс		2 курс		3 курс		4 курс		5 курс		ИТОГО	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Лекции										14		14
Лабораторные										28		28
Практические												
Итого контактной работы										42		42
Самостоятельная работа										66		66

5. ОРГАНИЗАЦИЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

- Темы индивидуальных заданий:

Темы реферата (1 реферат по выбору студента).

- Специфика генно-инженерных объектов.
- Использование биотехнологических процессов в сельском хозяйстве для повышения урожайности растений и продуктивности животных.
- Применение биотехнологических процессов в добывающей промышленности.
- Использование биотехнологических процессов в химической и текстильной промышленности.
- Экобиотехнология. Принципы охраны окружающей среды.

- Сырье, используемое для микробиологических процессов.
- Аппаратура для промышленного культивирования бактерий и вирусов.
- Непрерывное культивирование микроорганизмов.
- Поверхностное культивирование микроорганизмов.
- Периодическое культивирование микроорганизмов.
- Аппаратурное обеспечение глубинного культивирования бактерий.
- Молекулярно-генетические методы изучения главного комплекса гистосовместимости крупного рогатого скота.
- Методы получения гамма-глобулинов.
- Технология приготовления бактериофагов.
- Технология приготовления гипериммунных сывороток.
- Технология приготовления кормовых дрожжей.
- Использование процессов брожения в биотехнологии.
- Технология приготовления диагностических препаратов.
- Технология приготовления аттенуированных вакцин.
- Технология приготовления инактивированных вакцин.
- Технология приготовления субъединичных вакцин.
- Технология приготовления анатоксинов.
- Технология приготовления генно-инженерных вакцин.
- Технология приготовления моноантигенных и комбинированных вакцин.
- Устройство аппаратов для глубинного выращивания культур клеток и культивирования вирусов.
- Основные показатели качества, определяемые при глубинном культивировании бактерий.
- Принципы технологии промышленного культивирования вирусов.
- Основные схемы производства противовирусных вакцин.
- Показатели контроля качества биологических препаратов и технологические приемы его проведения.
- Правила техники безопасности в биологической промышленности.
- Применение методов биотехнологии в кормовой промышленности.
- Биологическая переработка промышленных отходов.
- Традиционные белковые продукты, получаемые путем ферментации.
- Перспективы развития промышленных биотехнологических процессов.
- Переработка отходов сельского хозяйства в анаэробных условиях.
- Системы переработки отходов сельского хозяйства в аэробных условиях.
- Биологический контроль производства биопрепаратов.
- Прикладные аспекты генетической инженерии.
- Приготовление питательных сред и дополнительных растворов для культивирования бактерий и вирусов.
- Основные режимы культивирования вакцинных штаммов.
- Основные инженерные системы, используемые для обеззараживания технологического воздуха, выбрасываемого в атмосферу.
- Требования к помещениям, занятым под производство вакцинных, сывороточных и диагностических препаратов.
- Клонирование генов методами генетической инженерии.
- Борьба с микробами-контаминантами в биотехнологических производствах.
- Управление биотехнологическими процессами.
- Комплект нормативно-технической документации, представляемый во ВГНКИ для сертификации биопрепаратов.
- Технология производства антибиотиков.
- Технология производства пробиотиков.
- Технология производства ферментов.

- Технология производства витаминов.
 - Технология производства эритроцитарных диагностикумов.
- **Темы, выносимые на самостоятельную проработку:**
- Природа и многообразие биотехнологических процессов Основы генной инженерии....
 - Способы и особенности технологии промышленного культивирования микроорганизмов. Концентрирование и высушивание биопрепаратов
 - Принципы контроля, стандартизации и сертификации биопрепаратов.
 - Технология получения вакцин, сывороток и диагностических биопрепаратов.
 - Биотехнологическое производство лекарственных средств. Биотехнологическое производство лекарственных средств.
 - Молекулярная биотехнология микробиологических систем. Молекулярная диагностика.
 - Использование рекомбинантных микроорганизмов для получения коммерческих продуктов.
 - Экологическая биотехнология. Утилизация биологических и отходов сельскохозяйственного производства.

5.2. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- устный опрос
- реферат
- доклад
- зачет.

5.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

При выполнении самостоятельной работы рекомендуется использовать:

1. основную и дополнительную литературу,
2. методические указания и разработки кафедры,
3. интернет-ресурсы,

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля)

1. Госманов, Р.Г. Ветеринарная вирусология [Электронный ресурс] : учеб. / Р.Г. Госманов, Н.М. Колычев, В.И. Плешакова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 500 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91906>. — Загл. с экрана.

6.2. Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля)

1. Троценко Н. И. и др. Практикум по ветеринарной вирусологии: учебное пособие для вузов/ Н.И. Троценко, Р.В. Белоусова, Э.А. Преображенская. – 2-е изд., перераб. И доп. - М: Колос, 1999. – 272 с.
2. Калмыкова, М.С. Основы полимеразной цепной реакции с разными форматами детекции [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.С. Калмыкова, М.В. Калмыков, Р.В. Белоусова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 80 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/513>. — Загл. с экрана.
3. Ветеринарная микробиология и иммунология. Часть 1. Общая микробиология. [Электронный ресурс] / Кисленко В. Н., Колычев Н. М. - М. : КолосС, 2006. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953204043.html>

6.3. Ресурсы сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины (модуля)

- Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com/>
- Библиотека ИвГСХА http://www.ivgsha.ru/about_the_university/library/
- Научная электронная библиотека <http://e-library.ru>
- Электронные ресурсы библиотеки ИвГСХА http://ivgsha.uberweb.ru/about_the_university/library/elektronnye-biblioteki.php?clear_cache=Y
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>

6.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

- Методы диагностики инфекционных болезней: Учебное пособие Сост.: О.В. Иванов, Т.И. Брезгинова, Д.Ю.Костерин. Иваново.: ИГСХА 2016, 24 с.
- Специфическая профилактика инфекционных болезней животных: Учебное пособие. Сост.: В.П.Федотов, О.В.Иванов, Иваново.: ИГСХА, 2009, 47 с.

6.5. Информационные справочные системы, используемые для освоения дисциплины (модуля) (при необходимости)

- 1) Информационно-правовой портал «Консультант» <http://www.consultant.ru>
- 2) Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>

6.6. Программное обеспечение, используемое для освоения дисциплины (модуля) (при необходимости)

1. Операционная система типа Windows.
2. Интегрированный пакет прикладных программ общего назначения MicrosoftOffice.
3. Интернет браузеры

6.7. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

LMSMoodle

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Краткий перечень основного оборудования
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации
3	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации
4	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации
5	Помещение для самостоятельной работы	укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации

Приложение № 1
к рабочей программе по дисциплине (модулю)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

«Основы биотехнологии и генной инженерии в ветеринарии»

1. Перечень компетенций, формируемых на данном этапе

Шифр компетенции	Дескрипторы компетенции		Форма контроля и период его проведения*	Оценочные средства
1	3		4	5
ПК-9	Знает:	З-2. Называет условия и технологические этапы переработки сырья животного и растительного происхождения	УО, 3, 9-й сем.	Вопросы для устного опроса/Комплект вопросов к зачету
		З-3. Называет порядок санитарного контроля зданий и сооружений для содержания животных, производственных помещений, оборудования, сырья и готовых продуктов	УО, 3, 9-й сем.	Вопросы для устного опроса/Комплект вопросов к зачету
	Умеет:	У-1. Изложить содержание методов, с помощью которых проводит оценку и контроль за технологическими операциями по переработке сырья животного и растительного происхождения	3,9-й сем.	Вопросы для устного опроса/Комплект вопросов к зачету
		У-5. Ориентироваться в выборе методов контроля за ветеринарно-санитарным состоянием предприятий по переработке продуктов и сырья животного происхождения и обеспечения выпуска доброкачественной продукции	УО, 3, 9-й сем.	Вопросы для устного опроса/Комплект вопросов к зачету
Владеет:	В-1. Приемами использования методик экспертной оценки и контроля технологических процессов и операций по переработке сырья животного и растительного происхождения, зданий и сооружений для содержания животных	УО, 3, 9-й сем.	Вопросы для устного опроса/Комплект вопросов к зачету	

* Форма контроля: Э – экзамен, З – зачет. Период проведения – указывается семестр обучения. Ячейка заполняется следующим образом, например: Э, 4-й сем.

2. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на данном этапе их формирования

Шифр компетенции	Дескрипторы компетенции		Критерии оценивания	
			«не зачтено»	«зачтено»
ПК-9	Знает:	З-2. Называет условия и технологические этапы переработки сырья животного и растительного происхождения	Не называет условия и технологические этапы переработки сырья животного и растительного происхождения	Называет условия и технологические этапы переработки сырья животного и растительного происхождения
		З-3. Называет порядок санитарного контроля производственных помещений, оборудования, сырья и готовых продуктов	Не называет порядок санитарного контроля производственных помещений, оборудования, сырья и готовых продуктов	Называет порядок санитарного контроля производственных помещений, оборудования, сырья и готовых продуктов
	Умеет:	У-1. Изложить содержание методов, с помощью которых проводит оценку и контроль за технологическими операциями по переработке сырья животного и растительного происхождения	Не умеет изложить содержание методов, с помощью которых проводит оценку и контроль за технологическими операциями по переработке сырья животного и растительного происхождения	Умеет изложить содержание методов, с помощью которых проводит оценку и контроль за технологическими операциями по переработке сырья животного и растительного происхождения
		У-5. Ориентироваться в выборе методов контроля за ветеринарно-санитарным состоянием предприятий по переработке продуктов и сырья животного происхождения и обеспечения выпуска доброкачественной продукции	Не ориентируется в выборе методов контроля за ветеринарно-санитарным состоянием предприятий по переработке продуктов и сырья животного происхождения и обеспечения выпуска доброкачественной продукции	Ориентируется в выборе методов контроля за ветеринарно-санитарным состоянием предприятий по переработке продуктов и сырья животного происхождения и обеспечения выпуска доброкачественной продукции
	Владеет:	В-1. Приемами использования методик экспертной оценки и контроля технологических процессов и операций по	Не владеет приемами использования методик экспертной оценки и контроля	Владеет приемами использования методик экспертной оценки и контроля

	переработке сырья животного и растительного происхождения, зданий и сооружений для содержания животных	и контроля технологических процессов и операций по переработке сырья животного и растительного происхождения, зданий и сооружений для содержания животных	технологических процессов и операций по переработке сырья животного и растительного происхождения, зданий и сооружений для содержания животных
--	--	---	--

3. Оценочные средства

3.1. Устный опрос.

3.1.1. Вопросы для контроля на лабораторно-практических занятиях

Тема: Природа и многообразие биотехнологических процессов. Основы генной инженерии. Способы и особенности технологии промышленного культивирования микроорганизмов. Концентрирование и высушивание биопрепаратов.

1. Биотехнологические процессы. Основы генной инженерии....
2. Аппаратурное обеспечение технологии промышленного культивирования микроорганизмов.
3. Поверхностный и глубинный способ культивирования микроорганизмов
4. Непрерывное и прерывное культивирование микроорганизмов
5. Контроль культивирования микроорганизмов
6. Концентрирование и высушивание биопрепаратов.
7. Способы отделения клеточной биомассы микроорганизмов от культуральной жидкости.

Тема: Принципы контроля, стандартизации и сертификации биопрепаратов.

1. Методы контроля ветеринарных биологических препаратов
2. Как проводится контроль безвредности
3. Как проводится контроль безвредности
4. Как проводится контроль специфической активности
5. Какие технологические и специфические показатели указывают в паспорте на биопрепарат

Тема: Технология получения вакцин, сывороток и диагностических биопрепаратов.

1. Технология получения диагностикумов
2. Технология получения сывороток
3. Технология приготовления аттенуированных вакцин.
4. Технология приготовления инактивированных вакцин.
5. Технология приготовления субъединичных вакцин.
6. Технология приготовления анатоксинов.
7. Технология приготовления генно-инженерных вакцин.

Тема: Биотехнологическое производство лекарственных средств

1. Технология получения интерферонов
2. Технология получения ферментов
3. Технология получения антибиотиков
4. Технология получения пробиотиков
5. Технология получения витаминов

**Тема: Молекулярная биотехнология микробиологических систем.
Молекулярная диагностика**

1. ПЦР и ее использование в вирусологии.
2. Достоинства и недостатки ПЦР.
3. Анализ фрагментов ДНК и определение нуклеотидных последовательностей

Тема: Использование рекомбинантных микроорганизмов для получения коммерческих продуктов

1. Клонирование генов методами генетической инженерии.
2. Типы векторов. Плазмидные и фаговые векторы природного и искусственного происхождения
3. Использование вирусных геномов в качестве вектора для введения генетической информации в клетки
4. Способы введения клонируемой ДНК в клетки
5. Методы отбора клеток, наследующих рекомбинантные молекулы

Тема: Экологическая биотехнология. Утилизация биологических и отходов сельскохозяйственного производства.

1. Экобиотехнология. Принципы охраны окружающей среды.
2. Переработка отходов сельского хозяйства в анаэробных условиях.
3. Системы переработки отходов сельского хозяйства в аэробных условиях.
4. Обезвреживание отходов биотехнологических производств.
5. Утилизация отходов биотехнологических производств.

3.1.2. Методические материалы. Критерии оценивания устного ответа на практическом занятии, семинаре:

Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

Критерии оценивания:

- 1) полноту и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Оценка «5» ставится, если:

1) студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий;

2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные;

3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

«4» – студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

«3» – студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка «2» ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2»

отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

3.2. Зачёт

3.2.1. Вопросы к зачету

1. Основные биотехнологические процессы.
2. Методы и объекты биотехнологии.
3. Основные аппараты биотехнологического цикла.
4. Понятие биосистемы. Классификация биосистем.
5. Глубинное и поверхностное культивирование микроорганизмов.
6. Непрерывное и периодическое культивирование микроорганизмов.
7. Требования к процессу главной ферментации.
8. Методы выделения и получения экзо- и эндоферментов.
9. Получение трансгенных растений и животных. Клонирование.
10. Основные характеристики эталонных производственных штаммов.
11. Иммунобиологические препараты (классификация, механизм действия, практическое применение).
12. Классификация вакцин, конструирование вакцин.
13. Вакцины нового поколения.
14. Принципы получения гипериммунных сывороток и иммуноглобулинов.
15. Подбор и условия содержания животных-продуцентов гипериммунных сывороток.
16. Контроль качества биопрепаратов.
17. Новые безотходные технологии в сельском хозяйстве.
18. Молекулярная диагностика.
19. Технология получения кормового белка.
20. Технология получения антибиотиков.
21. Контроль качества ферментных препаратов.
22. Сырье, используемое в биотехнологических процессах.
23. Методы выделения и концентрирования продуктов микробного синтеза.
24. Методы высушивания биопрепаратов.
25. Стандартизация, принципы контроля и сертификации биопрепаратов.

3.3. Методические материалы

Условия и порядок проведения зачета даны в Приложении № 2 к положению ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».