

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института ветеринарии и
биотехнологий
Скрипкин Валентин Сергеевич

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.07 Биотехнология

36.05.01 Ветеринария

Болезни продуктивных животных и лошадей

Ветеринарный врач

очная

1. Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины «Биотехнология» являются: профилактика особо опасных инфекций человека и животных; охрана населения от болезней общих для человека и животных; ознакомление студентов с природой и многообразием биотехнологических процессов, достижениями биотехнологии в области ветеринарии; изучение технологии получения производственных питательных сред для культивирования различных микроорганизмов; изучение условий, влияющих на скорость микробиологических процессов, рост и развитие микробных популяций; оптимизация микробного процесса; отработка практических навыков по выделению производственных штаммов микроорганизмов, их селекции, хранения, использования для промышленного изготовления вакцин и антигенов; изучение технологии приготовления терапевтических и диагностических сывороток и гамма-глобулинов, пробиотиков, антибиотиков, ферментов, витаминов и др.; изучение методов контроля, стандартизации и сертификации биологических препаратов и производственных линий; изучение устройств основного производственного оборудования для приготовления биопрепаратов; ознакомление с подразделениями биопредприятий, организацией и управлением биологическим производством с использованием современной электронной техники; изучение перспективных и экологически безопасных технологических процессов, основанных на использовании микроорганизмов.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2 Способен разрабатывать алгоритмы и критерии выбора медикаментозной и немедикаментозной терапии при инфекционных, паразитарных и неинфекционных заболеваниях, в том числе на основе анализа фармакологических и токсикологических характеристик лекарственного сырья, препаратов, биологически активных добавок и биологически активных веществ; осуществлять мониторинг эпизоотической обстановки, экспертизу и контроль мероприятий по борьбе с зоонозами, охране территории РФ от заноса заразных болезней из других	ПК-2.3 Использует и анализирует фармакологические и токсикологические характеристики лекарственного сырья, препаратов, биологически активных добавок и биологически активных веществ для лечебно-профилактической деятельности; разрабатывает рекомендации по специальному кормлению больных животных с лечебной целью	знает способы медикаментозной и немедикаментозной терапии при инфекционных, паразитарных и неинфекционных заболеваниях, в том числе на основе анализа фармакологических и токсикологических характеристик лекарственного сырья, препаратов, биологически активных добавок и биологически активных веществ. умеет проводить мониторинг эпизоотических остановок, экспертизу и контроль мероприятий по борьбе с зоонозами, охране территории РФ от заноса заразных болезней от других государств, управляет системой карантинных мероприятий и защиту населения в очагах особо опасных инфекций при ухудшении радиационной обстановки и стихийных бедствиях владеет навыками навыками использования и проведения анализа фармакологических и токсикологических препаратов, биологически активных веществ и добавок для лечебно-профилактической деятельности. Разрабатывать рекомендации по специальному кормлению больных животных с лечебной целью.

государств, управляет системой карантинных мероприятий и защиту населения в очагах особо опасных инфекций при ухудшении радиационной обстановки и стихийных бедствиях		
---	--	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биотехнология» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений программы.

Изучение дисциплины осуществляется в бсеместре(-ах).

Для освоения дисциплины «Биотехнология» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Гематология

Клиническая фармакология

Клиническая фармакология мелких домашних и экзотических животных

Токсикология

Биология и патология мелких домашних, лабораторных, диких, экзотических и зоопарковых животных

Ветеринарная микробиология и микология

Кормление животных с основами кормопроизводства

Основы ветеринарной фармацииКормление животных с основами кормопроизводства

Гематология

Клиническая фармакология

Клиническая фармакология мелких домашних и экзотических животных

Токсикология

Биология и патология мелких домашних, лабораторных, диких, экзотических и зоопарковых животных

Ветеринарная микробиология и микология

Кормление животных с основами кормопроизводства

Основы ветеринарной фармацииБиология и патология сельскохозяйственных животных

Гематология

Клиническая фармакология

Клиническая фармакология мелких домашних и экзотических животных

Токсикология

Биология и патология мелких домашних, лабораторных, диких, экзотических и зоопарковых животных

Ветеринарная микробиология и микология

Кормление животных с основами кормопроизводства

Основы ветеринарной фармацииВетеринарная микробиология и микология

Гематология

Клиническая фармакология

Клиническая фармакология мелких домашних и экзотических животных

Токсикология

Биология и патология мелких домашних, лабораторных, диких, экзотических и зоопарковых животных

Ветеринарная микробиология и микология

Кормление животных с основами кормопроизводства

Основы ветеринарной фармацииГематология

Гематология
 Клиническая фармакология
 Клиническая фармакология мелких домашних и экзотических животных
 Токсикология
 Биология и патология мелких домашних, лабораторных, диких, экзотических и зоопарковых животных
 Ветеринарная микробиология и микология
 Кормление животных с основами кормопроизводства
 Основы ветеринарной фармации
 Основы ветеринарной фармации
 Освоение дисциплины «Биотехнология» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:
 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
 Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
 Преддипломная практика
 Врачебно-производственная практика
 Паразитология и инвазионные болезни
 Незаразные болезни лошадей
 Ветеринарная физиотерапия
 Эпизоотология и инфекционные болезни животных
 Государственный ветеринарный надзор
 Незаразные болезни сельскохозяйственных животных
 Общая и частная хирургия
 Акушерство и гинекология
 Профилактика особо опасных инфекционных болезней сельскохозяйственных животных
 Паразитарные болезни сельскохозяйственных животных
 Паразитарные болезни лошадей
 Болезни молодняка сельскохозяйственных животных
 Болезни молодняка лошадей
 Акушерская патология и репродуктология сельскохозяйственных животных
 Ортопедия и травматология продуктивных животных и лошадей
 Внутренние незаразные болезни
 Инфекционные болезни сельскохозяйственных животных
 Инфекционные болезни лошадей
 Профилактика особо опасных инфекционных болезней лошадей
 Хирургическая патология сельскохозяйственных животных
 Хирургическая патология лошадей
 Акушерская патология и репродуктология лошадей
 Незаразные болезни сельскохозяйственной птицы
 Инфекционные болезни сельскохозяйственной птицы
 Профилактика особо опасных инфекционных болезней сельскохозяйственной птицы
 Паразитарные болезни сельскохозяйственной птицы
 Хирургическая патология сельскохозяйственной птицы
 Патология репродуктивной системы сельскохозяйственной птицы

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

Общая трудоемкость дисциплины «Биотехнология» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Семестр	Трудоемк	Контактная работа с преподавателем, час	Самостоя-	Контроль,	Форма
---------	----------	---	-----------	-----------	-------

	ость час/з.е.	лек- ции	практические занятия	лабораторные занятия	тельная ра- бота, час	час	промежуточной аттестации (форма контроля)
6	108/3	18		36	54		За
в т.ч. часов: в интерактивной форме		4		6			
практической подготовки		18		36	54		

Семестр	Трудоемк ость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцирован ный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
6	108/3			0.12			

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

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Код индикат оров достиж ения компете нций
			всего	Лекции	Семинарск ие занятия		Самостоятельная работа			
					Практические	Лабораторные				
1.	1 раздел. Основные методы биотехнологии.									
1.1.	Основные методы биотехнологии.	6	6	2		4	9			ПК-2.3
2.	2 раздел. Сельскохозяйственная, пищевая и фармакологическая биотехнология.									
2.1.	Сельскохозяйственная, пищевая и фармакологическая биотехнология.	6	12	4		8	9	КТ 1	Устный опрос, Контрольная работа	ПК-2.3
3.	3 раздел. Правила GMP при промышленном производстве ветеринарных биологических препаратов. Классы чистых помещений.									
3.1.	Правила GMP при промышленном производстве ветеринарных биологических препаратов. Классы чистых помещений.	6	12	4		8	9	КТ 1	Контрольная работа, Устный опрос	ПК-2.3
4.	4 раздел. Технология изготовления и биологического контроля живых и инактивированных вакцин.									
4.1.	Технология изготовления и биологического контроля живых и инактивированных вакцин.	6	12	4		8	9	КТ 2	Контрольная работа, Устный опрос	ПК-2.3

5.	5 раздел. Технология изготовления и биологического контроля гипериммунных сывороток, диагностикумов, аллергенов, антибиотиков.									
5.1.	Технология изготовления и биологического контроля гипериммунных сывороток, диагностикумов, аллергенов, антибиотиков.	6	6	2		4	9	КТ 2, КТ 3	Контрольная работа, Доклад	ПК-2.3
6.	6 раздел. Стандартизация и сертификация ветеринарных препаратов. Экологическая безопасность на предприятии биологической промышленности.									
6.1.	Стандартизация и сертификация ветеринарных препаратов. Экологическая безопасность на предприятии биологической промышленности.	6	6	2		4	9	КТ 3	Доклад, Устный опрос, Реферат	ПК-2.3
	Промежуточная аттестация	За								
	Итого		108	18		36	54			
	Итого		108	18		36	54			

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
Основные методы биотехнологии.	Значение биотехнологии. Этапы ее развития. Междисциплинарная природа биотехнологии.	2/-
Сельскохозяйственная, пищевая и фармакологическая биотехнология.	Биотехнология в животноводстве и растениеводстве. Развитие биотехнологической промышленности, как основы новой технологической деятельности человека.	4/2
Правила GMP при промышленном производстве ветеринарных биологических препаратов. Классы чистых помещений.	Понятие о чистых производственных помещениях (ЧПП) их классификация и области практического применения. Изолированная технология в асептическом производстве биопрепаратов с помощью изоляторов. Биозагрязнения и контроль за их концентрацией в ЧПП. Технология изготовления лекарственных средств.	4/2
Технология изготовления и биологического контроля живых и инактивированных вакцин.	Технологические схемы промышленного изготовления и биологического контроля живых и инактивированных бактериальных и противовирусных вакцин.	4/-
Технология изготовления и биологического контроля гипериммунных сывороток, диагностикумов,	Особенности стерилизации гипериммунных сывороток. Технология промышленного изготовления, биологического контроля и	2/-

аллергенов, антибиотиков.	применения противобактериальных и противовирусных гипериммунных и диагностических сывороток, антигенов-диагностикумов, аллергенов.	
Стандартизация и сертификация ветеринарных препаратов. Экологическая безопасность на предприятии биологической промышленности.	Стандартизация и сертификация ветеринарных биологических и химических препаратов.	2/-
Итого		18

5.2.2. Лабораторные занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
Основные методы биотехнологии.	Особенности работы в микробиологической лаборатории, в боксе. Техника безопасности. Определение количества микроорганизмов воздуха бокса.	лаб.	4
Сельскохозяйственная, пищевая и фармакологическая биотехнология.	Динамика процессов дрожжевания. Микроскопия дрожжевых клеток. Спиртовое брожение. Характеристика основных видов молочнокислых микроорганизмов. Микроскопия Streptococcus lactis. Диетические и лечебные свойства молочнокислых продуктов.	лаб.	8
Правила GMP при промышленном производстве ветеринарных биологических препаратов. Классы чистых помещений.	Правила GMP. Классы чистоты ЧП. Стандарты для чистых помещений. Источники микрозагрязнений и пути их переноса. Баланс воздухообмена в ЧП. Фильтры HEPA и ULPA, их устройство и применение. Одежда и дезосредства для ЧП. Персонал. Аттестация и валидация ЧП.	лаб.	8
Технология изготовления и биологического контроля живых и инактивированных вакцин.	Управляемое культивирование микробов. Подготовка реакторов, питательных сред, матровой микробной культуры. Засев микробов, культивирование глубинным способом. Контроль концентрации микробных клеток. Методы промышленного культивирования патогенных анаэробов для приготовления вакцин против клостридиозов.	лаб.	8
Технология изготовления и биологического контроля	Технология промышленного производства ферментов, аминокислот и их применение. По-лучение, контроль и применение антибактериальных гипериммунных	лаб.	4

[illegible]

[illegible]

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2		3		4		5	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Технология производства лекарственных средств						x				
	Токсикология						x				
	Хирургическая патология лошадей							x			
	Хирургическая патология сельскохозяйственной птицы							x			
	Хирургическая патология сельскохозяйственных животных							x			
	Эпизоотология и инфекционные болезни животных							x	x	x	x

7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Биотехнология» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Биотехнология» проводится в виде Зачет.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций	Максимальное количество баллов
6 семестр		
КТ 1	Устный опрос	2
КТ 1	Контрольная работа	4
КТ 2	Контрольная работа	4
КТ 2	Устный опрос	4
КТ 2	Доклад	3
КТ 3	Доклад	3
КТ 3	Контрольная работа	4

КТ 3	Устный опрос		2
КТ 3	Реферат		4
Сумма баллов по итогам текущего контроля			30
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
Итого			100
№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
6 семестр			
КТ 1	Устный опрос	2	Средство контроля знаний студентов, способствующее установлению непосредственного контакта между преподавателем и студентом, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения студентами учебного материала.
КТ 1	Контрольная работа	4	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.
КТ 2	Контрольная работа	4	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.
КТ 2	Устный опрос	4	Средство контроля знаний студентов, способствующее установлению непосредственного контакта между преподавателем и студентом, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения студентами учебного материала.
КТ 2	Доклад	3	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

КТ 3	Доклад	3	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.
КТ 3	Контрольная работа	4	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.
КТ 3	Устный опрос	2	Средство контроля знаний студентов, способствующее установлению непосредственного контакта между преподавателем и студентом, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения студентами учебного материала.
КТ 3	Реферат	4	Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете

По дисциплине «Биотехнология» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и без привязки к набранным баллам. Студентам, набравшим более 65 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, не набравшие 65 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД. Максимальная сумма баллов по промежуточной аттестации (зачету) устанавливается в 15 баллов

Вопрос билета	Количество баллов
Теоретический вопрос	до 5
Задания на проверку умений	до 5
Задания на проверку навыков	до 5

Теоретический вопрос

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно

владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Задания на проверку умений и навыков

5 баллов Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

4 балла Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.

2 баллов Задания выполнены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задания выполнены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задания выполнены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Биотехнология»

Контрольные вопросы для устного опроса

1 раздел. Основные методы биотехнологии.

1. Значение биотехнологии. Этапы ее развития. Междисциплинарная природа биотехнологии.

2. Основные направления биотехнологической промышленности.

3. Понятие о трансгенных животных и растениях.

4. Назовите группы микроорганизмов, используемые в биотехнологии.

5. Перечислите основные этапы подбора микроорганизмов для использования в биотехнологии.

6. Почему особое внимание при подборе объектов биотехнологии уделяется мезофильным и термофильным организмам?

2 раздел. Сельскохозяйственная, пищевая и фармакологическая биотехнология.

1. Перечислить методы селекции биотехнологических объектов.
2. Какие соединения наиболее часто используются в качестве субстратов для культивирования объектов биотехнологии?
3. Назовите требования, которым должны удовлетворять субстраты, используемые в биотехнологии.
4. Что является источником природного сырья для биотехнологии?
5. Какие органические отходы используются в качестве сырья для биотехнологии?
6. Как в биотехнологии используются питательные вещества химического и нефтехимического происхождения?
7. Биотехнологические пути защиты растений.
8. Улучшение здоровья животных с помощью биотехнологии. Примеры.
9. Новые достижения в лечении людей с помощью биотехнологических исследований на животных. Примеры.
10. Улучшение качества продуктов животноводства с помощью биотехнологии. Примеры.
11. Достижения биотехнологии в охране окружающей среды и сохранении биологического разнообразия. Примеры.
12. История развития молекулярной биотехнологии.
13. Значение и применение моноклональных антител.

3 раздел. Правила GMP при промышленном производстве ветеринарных биологических препаратов. Классы чистых помещений.

1. Назовите общие требования GMP к производству стерильной продукции.
2. Как проектируют чистые зоны в помещениях?
3. Расскажите о ЧП, при котором система чистого помещения полностью функционирует, установленное производственное оборудование готово к работе, но технологический процесс не проводится и персонал отсутствуют.
4. Расскажите о состоянии ЧП, при котором помещение и оборудование функционируют в установленном режиме с определенным количеством работающего персонала.
5. Для производства стерильных лекарственных средств выделяют какие классы чистоты?
6. Какими нормативными документами контролируются требования к чистоте воздуха?
7. При мониторинге чистых помещений как ходит размещение контрольных точек для отбора проб.
8. Как проводят соответствие чистых помещений классу чистоты?
9. Назовите классификацию воздушных потоков в ЧП.

4 раздел. Технология изготовления и биологического контроля бактериальных живых и инактивированных вакцин.

1. История открытия вакцин.
2. Классификация вакцин.
3. Назовите основные стадии изготовления живых вакцин.
4. Причины гибели клеток при глубинном культивировании.
5. Назовите основу питательных сред в вирусном производстве.
6. Назовите основу питательных сред в бактериальном производстве.
7. Назовите принцип работы биореактора.
8. Назовите недостатки и преимущества живых вакцин.
9. Назовите недостатки и преимущества инактивированных вакцин.

5 раздел. Технология изготовления и биологического контроля гипериммунных сывороток, диагностикумов, аллергенов, антибиотиков.

1. Как проводится контроль инактивированных вакцин?
2. Как проводится контроль антибиотиков?
3. Как проводится контроль сывороток?

4. Как проводится контроль аллергенов?
5. Антитоксические, антибактериальные и противовирусные сыворотки, что это?
6. Какие вы знаете сыворотки по направлению применения.
7. От чего зависит качество антигенов?
8. Что такое грундинмунизация?
9. Каких животных используют для получения диагностических и лечебных сывороток и почему?
10. Как проводится контроль живых вакцин?

6 раздел. Стандартизация и сертификация ветеринарных препаратов.

1. Что такое сертификация препаратов?
2. Как проводится контроль качества биопрепаратов?
3. Как проводится аттестация производства?
4. Кто осуществляет организацию, координацию и методическое руководство по сертификации ветеринарных препаратов?
5. Назовите основные положения системы сертификации ветеринарных препаратов.
6. Назовите основные задачи и функциями ОБТК.

Вопросы для контрольных работ

1 Контрольная точка

1-2 раздел. Основные методы биотехнологии. Сельскохозяйственная, пищевая и фармакологическая биотехнология.

1. Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии биотехнологии.
2. Разнообразие биологических процессов.
3. Теории происхождения микроорганизмов.
4. Основные биохимические реакции, протекающие в живой клетке.
5. Генетика микроорганизмов и приобретение микробами патогенных свойств.
6. Роль гнилостных микроорганизмов в переработке органических соединений.
7. Использование веществ, вырабатываемых некоторыми растениями и микроорганизмами в парфюмерной и косметической промышленности.
8. Производство микробных белков и их применение.
9. Биоэнергия: производство водорода, углеводов и превращение энергии солнечного света.
10. Способы производства биогаза.
11. Гормональная система растений.
12. Экологическая и генетическая безопасность применения регуляторов роста.
13. Значение лабораторного оборудования в биологической промышленности.
14. Применение достижений современной биотехнологии в агропромышленном производстве.
15. Достижения ветеринарной биотехнологии.
16. Новые направления в развитии биотехнологической промышленности.
17. Методы обеззараживания сточных вод.
18. Структура биологических предприятий.
19. Методы обеззараживания отходов.
20. Методы регулирования процессов биосинтеза и биотрансформации.
21. Производственное оборудование в биологической промышленности.
22. Холодная стерилизация.
23. Фильтрующие материалы.
24. Производство анатоксинов.
25. Технологическое обеспечение процессов культивирования.
26. Технология получения аминокислот.
27. Методы промышленного культивирования анаэробов.
28. Технология получения витаминов.
29. Значение стимуляторов роста микроорганизмов.

2 Контрольная точка

3 раздел. Правила GMP при промышленном производстве ветеринарных биологических

препаратов. Классы чистых помещений.

1. Понятие GMP .
2. Основные цели GMP .
3. Понятие о валидации.
4. Назначение валидации.
5. Чистые производственные помещения (ЧПП)
6. Классы ЧПП.
7. Аттестация ЧПП.
8. Основные технические требования к ЧПП для достижения и поддержания заданного

класса чистоты.

9. Основные параметры и приборы контроля состояния ЧПП.
10. Качество воздуха в ЧПП.
11. Источники загрязняющих компонентов.
12. Классификация воздушных фильтров.
13. Как организовать асептическое производство иммунобиологических препаратов.
14. Роль персонала в организации и поддержании высококачественного асептического

производства биопрепаратов.

15. Лиофилизация, значение и применение.
16. Барботирование, значение.
17. Применение фильтров HEPA и ULPA.

3 Контрольная точка

4 раздел. Технология изготовления и биологического контроля бактериальных живых и инактивированных вакцин.

1. Стерилизация питательных сред при производстве вирусных и бактериальных вакцин.

2. Биотехнология промышленного культивирования микроорганизмов

3. Технология промышленного изготовления, противобактериальных гипериммунных сывороток

4. Технология промышленного биологического контроля противобактериальных гипериммунных сывороток.

5. Технология промышленного применения противобактериальных гипериммунных сывороток.

6. Особенности промышленного изготовления бактериальных и антигенов-диагностикумов.

7. Технология промышленного изготовления живых бактериальных вакцин.

8. Технология промышленного изготовления инактивированных вакцин.

9. Технология биологического контроля живых бактериальных вакцин.

10. Технология биологического контроля инактивированных бактериальных вакцин.

11. Особенности контроля биологических препаратов.

12. Подготовка посуды к работе.

13. Утилизация микробных культур и инфицированного материала.

14. Среды высушивания, их значение.

15. Сублимационная сушка бактериальных культур и биопрепаратов.

16. Технология приготовления сред высушивания.

17. Сублимационная сушка бактериальных и вирусных препаратов.

18. Управляемое культивирование микробов.

19. Подготовка реакторов.

20. Подготовка питательных сред к культивированию производственных штаммов микроорганизмов.

21. Приготовление матровой микробной культуры.

22. Контроль концентрации микробных клеток.

23. Методы промышленного культивирования патогенных анаэробов.

4 Контрольная точка

5 раздел. Технология изготовления и биологического контроля гипериммунных сывороток,

диагностикумов, аллергенов, антибиотиков. Получение антибактериальных гипериммунных сывороток.

1. Что такое гормоны?
2. Что такое инсулин?
3. Что такое сахарный диабет? Каковы причины его возникновения?
4. Что такое соматотропный гормон?
5. Что такое эритропоэтин?
6. Гормон гликопротеиновой природы, стимулирующий пролиферацию и дифференцировку чувствительных клеток в морфологически распознаваемые эритробласты – это: а) эритропоэтин, б) соматотропный гормон, в) инсулин.
7. Соматотропный гормон состоит из: а) 191 аминокислоты, б) 189 аминокислоты, в) 101 аминокислоты.
8. Производство инсулина, идентичного человеческому, осуществляется: а) высокоэффективной очисткой инсулина животного происхождения, б) превращением свиного инсулина замещением аланина на треонин, в) химическим синтезом, г) генно-инженерным методом.
9. Отличия препарата генно – инженерного соматотропина от гормона, выделяемого из гипофиза, заключаются в: а) разной степени чистоты, б) разном аминокислотном составе, в) отсутствии нейротоксических вирусов.
10. Промышленным источником препаратов эритропоэтина являются: а) моча больных анемией, б) донорская кровь животных, больных анемией, в) культура клеток млекопитающих.

Завершите определения:

1. Сыворотка гипериммунная – это
2. Аллергены – это
3. Биологические лабораторные модели – это
4. МПА – это
5. Диагностикумы – это

Вопросы для рефератов

1. Значение, направление и достижение биотехнологии ветеринарных препаратов.
2. Современная структура биотехнологической промышленности.
3. Микробные, растительные и животные клетки как основа современной биотехнологии.
4. Методы изучения роста и размножения клеток в промышленных условиях.
5. Биотехнологические основы учения о метаболизме микроорганизмов.
6. Питание микробов. Дыхание микроорганизмов.
7. Сущность дегидрогенизации микроорганизмов.
8. Продукты микробного метаболизма. Практическое использование продуктов микробного метаболизма.
9. Экзометаболиты как продукты биологических процессов.
10. Эндометаболиты как продукты биологических процессов.
11. Современные методы получения и накопления клеточных компонентов.
12. Методы получения экзометаболитов и эндометаболитов и их переработки.
13. Методы биосинтеза микробов. Практическое значение.
14. Методы биотрансформации микробов. Практическое значение.
15. Взаимосвязь биологических, химических и физико-химических методов в биотехнологических процессах и в безотходных технологиях.
16. Правила GMP и чистые помещения в производстве лекарственных средств.
17. Классификация чистых помещений.
18. Типы чистых помещений.
19. Методы получения и переработки биологической массы микробов.
20. Культивирование микроорганизмов с аэробным типом дыхания.
21. Культивирование микроорганизмов с анаэробным типом дыхания.
22. Значение культивирования микроорганизмов для биотехнологических процессов.
23. Закономерности выделения метаболитов микробными клетками разных видов.

24. Стимуляция роста и размножения микроорганизмов в биотехнологических процессах.
25. Применение и контроль антибактериальных гипериммунных сывороток.
26. Высушивание продуктов микробного синтеза методом распыления.
27. Производство и применение пробиотиков.
28. Приготовление и использование дистиллированной и деминерализованной воды.
29. Стандартизация и сертификация ветеринарных биологических и химических препаратов.
30. Дезинфекция производственных помещений биопредприятий.

Вопросы для дифференцированного зачета

№1 вопрос билета

1. Предмет, задачи и достижения современной биотехнологии.
2. Технология приготовления препаратов из молочнокислых бактерий.
3. Биотехнология в животноводстве.
4. Биотехнология в растениеводстве.
5. Динамика процессов дрожжевания.
6. Микробные ферменты, их значение. Технология изготовления.
7. Технология производства антибиотиков.
8. Принципы получения и применения пробиотиков.
9. Достижения и перспективы развития клеточной биотехнологии.
10. Антибиотики. Контроль антибиотиков. Методы определения чувствительности микроорганизмов к антибиотикам.
11. Диетические и лечебные свойства молочнокислых продуктов.
12. Методы обеззараживания сточных вод.
13. Методы обеззараживания отходов.
14. Методы регулирования процессов биосинтеза и биотрансформации.
15. Биотехнологические пути защиты растений.
16. Улучшение здоровья животных с помощью биотехнологии.
17. Улучшение качества продуктов животноводства с помощью биотехнологии.
18. Достижения биотехнологии в охране окружающей среды и сохранении биологического разнообразия.
19. Мезофильные и термофильные организмы в биотехнологии.
20. Биотехнологические пути защиты растений.
21. Почвенная биотехнология.
22. Бактериальные удобрения.
23. Фитобиотехнология.
24. Биологическая модификация растительных кормов.

№2 вопрос билета

1. Классификация питательных сред по назначению (простые, специальные, производственные).
2. Схема конструкции биореактора для культивирования микроорганизмов. Стерилизация био-реакторов.
3. Гидролизаты и экстракты, как основа производственных питательных сред.
4. Требования, предъявляемые к питательным средам и растворам, применяемым в производстве вирусных препаратов.
5. Устройство сублимационных установок. Контроль сублимационной сушки. Режимы сублимационной сушки.
6. Глубинный метод культивирования микроорганизмов.
7. Понятие о защитных средах для биопрепаратов при их сублимации, их классификация.
8. Организация и технология стерилизации в биопромышленности.
9. Понятие о хемостатном и периодическом методах культивирования микроорганизмов.
10. Методы анаэробного культивирования микроорганизмов.

11. Устройство автоклавов.
12. Понятие о холодной стерилизации, ее значение.
13. Этапы развития биотехнологии живых и инактивированных вакцин.
14. Технологическая схема производства инактивированных вакцин.
15. Технологическая схема производства живых вакцин.
16. Технология приготовления гипериммунных сывороток.
17. Технология сушки препаратов микробиологического синтеза методом распыления.
18. Поверхностный способ культивирования микроорганизмов.
19. Значение стимуляторов роста при культивировании микроорганизмов.
20. Основные параметры контроля биологических препаратов. Понятие и принципы контроля вакцин.
21. Сертификация и повышение контроля качества ветеринарных препаратов.
22. Понятие о жидких и сухих вакцинах. Преимущества сухих вакцин.
23. Технология получения и применения аллергенов.
24. Агглютинирующие, преципитирующие, антитоксические, лизирующие, флуоресцирующие диагностические сыворотки.

№3 вопрос билета

1. История создания чистых помещений.
2. Технология чистых помещений.
3. Типы чистых помещений.
4. Специальные свойства одежды для чистых помещений.
5. Методы уборки и физические основы очистки поверхностей.
6. Валидация чистых помещений.
7. Этапы аттестации чистых помещений.
8. Дезинфекция чистых помещений.
9. Аттестация чистых помещений.
10. Требования к освещению в чистых помещениях.
11. Значение стандартов ИСО.
12. Правила GMP и чистые помещения в производстве лекарственных средств.
13. Пути распространения и источники микроорганизмов в чистых помещениях.
14. Типы одежды для чистых помещений.
15. Порядок переодевания в одежду для чистых помещений.
16. Правила поведения в чистых помещениях.
17. Защита от загрязнений при эксплуатации чистых помещений.
18. Контроль количества микроорганизмов в чистом помещении и у персонала.
19. Определение концентрации аэрозольных частиц в чистом помещении.
20. Контроль движения воздуха между чистыми помещениями и внутри них.
21. Принципы испытания чистого помещения.
22. Воздушные фильтры, используемые в чистых помещениях.
23. Изоляторы. Области применения изоляторов и их значение.
24. Классификация чистых помещений.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

основная

Л1.1 Колычев Н. М., Госманов Р. Г. Ветеринарная микробиология и микология: учебник для студентов аграрных вузов по специальности 111801.65 "Ветеринария". - Санкт-Петербург: Лань, 2014. - 624 с.

Л1.2 сост. Т. И. Антоненко ; СтГАУ Биотехнология в животноводстве: метод. указания по самостоят. внеаудиторной работе студентам направления 36.03.02 "Зоотехния" профиль "Кормление животных и технология кормов" ("Разведение, генетика и селекция животных"). - Ставрополь, 2017. - 343 КБ

дополнительная

Л2.1 под ред. В. С. Шевелухи Сельскохозяйственная биотехнология:учебник для студентов вузов по с.-х., естественнонауч. и пед. специальностям, и магистерским программам. - М.: Высш. шк., 1998. - 416 с.

Л2.2 Егорова Т. А., Клунова С. М., Живухина Е. А. Основы биотехнологии:учеб. пособие для студентов вузов по специальности "Биология". - М.: Академия, 2008. - 208 с.

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

Л3.1 сост. Н. А. Ожередова ; СтГАУ Биотехнология в вирусологической практике:учеб. пособие для студентов, аспирантов и молодых ученых. - Ставрополь: АГРУС, 2017. - 985 КБ

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1	Развитие биотехнологии	https://www.chemistry-expo.ru/ru/ui/17131/
2	Биотехнология.Что такое и функции науки	https://znanierussia.ru/articles/Биотехнология
3	ОСНОВЫ БИОТЕХНОЛОГИИ	https://media.gorskigau.ru/2024/02/35.02.05-uchebnoe-posobie-osnovy-biotechnologii.pdf
4	Принципы организации микробиологической лаборатории. Техника безопасности при работе с патогенными микроорганизмами.	https://studfile.net/preview/17179707/page:5/
5	Особенности работы в микробиологической лаборатории	https://ppt-online.org/384099
6	Техника безопасности при работе в микробиологической лаборатории	https://bddurgut.ru/articles/tehnika-bezopasnosti-pri-rabote-v-mikrobiologicheskoy-laboratorii/
7	Ламинарные боксы и шкафы	https://plt-lab.ru/catalog/laminarnye-boksy-shkafy/?utm_source=direct&utm_medium=cpc&utm_campaign=701675544&utm_content=search.none.other.2&utm_term=боксы%20микробиологической%20безопасности.&utm_region_name=Ставрополь&utm_device_type=desktop&utm_group_id=5616880448&utm_ad_id=17155032111&utm_addphrasestext=none&utm_phrase_id=55154058721&utm_retargeting_id=55154058721&ybaip=1&yclid=14568790861207044095

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Сельскохозяйственная, пищевая и фармакологическая биотехнология: учебное пособие/ М.Н. Веревкина, С.Н. Поветкин. – Ставрополь, Изд-во «АГРУС», 2022. – 130 с.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Kaspersky Total Security - Антивирус
2. OPERA - Система управления отелем
3. Microsoft Windows Server STDCORE AllLngLicense/Software AssurancePack Academic OLV 16Licenses LevelE AdditionalProduct CoreLic 1Year - Серверная операционная система

11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

1. Kaspersky Total Security - Антивирус

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	1/ФВМ 105/ФВ М	Специализированная мебель на 320 посадочных места, персональный компьютер – 1 шт., плазменная медиа панель – 1 шт., интерактивная доска – 1 шт., трибуна для лектора – 1 шт., микрофон – 6 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета. Специализированная мебель на 30 посадочных мест, ноутбук HP – 1 шт., телевизор - 1 шт., словари, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования		

13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Биотехнология» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - специалитет по специальности 36.05.01 Ветеринария (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 974).

Автор (ы)

_____ доц. КЭИМ, кбн Светлакова Елена Валентиновна

_____ доц. КЭИМ, кбн Вережкина Марина Николаевна

Рецензенты

_____ проф. , дбн Владимир Александрович Оробец

_____ проф. , дбн Андрей Николаевич Квочко

Рабочая программа дисциплины «Биотехнология» рассмотрена на заседании Кафедры эпизоотологии и микробиологии протокол № 11 от 06.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 36.05.01 Ветеринария

Заведующий кафедрой _____ Ожередова Надежда Аркадьевна

Рабочая программа дисциплины «Биотехнология» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Института ветеринарии и биотехнологий протокол № 7 от 20.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 36.05.01 Ветеринария

Руководитель ОП _____