


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

**Декан факультета ветеринарной
медицины и биотехнологического
факультета, профессор**

 **В.С. Скрипкин**

«20» мая 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.08 - Биотехнология

Шифр и наименование дисциплины по учебному плану

36.05.01 - Ветеринария

Код и наименование направления подготовки/специальности

Болезни мелких и экзотических животных

Наименование профиля подготовки/специализации/магистерской программы

Специалист

Квалификация выпускника

Очная, заочная

Форма обучения

2022

год набора на ОП

Ставрополь, 2022

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(ы) и наименование (-ия) индикатора(ов) достижения компетенций**	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2	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	Знания: методы и способы лечения в соответствии с поставленным диагнозом, алгоритмы выбора медикаментозной и немедикаментозной терапии пациентам с инфекционными, паразитарными и неинфекционными заболеваниями, правила работы с лекарственными средствами, основные принципы при организации лечебного диетического кормления больных и здоровых животных Умения: назначать больным адекватное (терапевтическое и хирургическое) лечение в соответствии с поставленным диагнозом, осуществлять алгоритм выбора медикаментозной и немедикаментозной терапии пациентам с инфекционными, паразитарными и неинфекционными заболеваниями, соблюдать правила работы с лекарственными средствами, использовать основные принципы при организации лечебного диетического кормления больных и здоровых животных

		Навыки/трудовые действия: Выбор необходимых лекарственных препаратов химической и биологической природы для лечения животных с учетом их совокупного фармакологического действия на организм
--	--	---

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.08 «Биотехнология» является дисциплиной *части, формируемой участниками образовательных отношений программы специалитета.*

Изучение дисциплины осуществляется:

- для студентов очной формы обучения – в 6 семестре;
- для студентов заочной формы обучения – на 3 курсе.

Для освоения дисциплины «Биотехнология» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин специалитета «Биология», «Цитология, гистология и эмбриология», «Ветеринарная микробиология и микология».

Освоение дисциплины «Биотехнология» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

- Вирусология;
- Ветеринарная фармакология;
- Патологическая анатомия животных и судебно-ветеринарная экспертиза;
- Общая и частная хирургия;
- Акушерство и гинекология;
- Клиническая диагностика;
- Внутренние незаразные болезни;
- Паразитология и инвазионные болезни;
- Ветеринарно-санитарная экспертиза;
- Эпизоотология и инфекционные болезни животных;
- Ветеринарная радиобиология;
- Болезни птиц;
- Инвазионные болезни мелких домашних и экзотических животных;
- Инфекционные болезни мелких домашних и экзотических животных;
- Эндокринология;
- Клиническая физиология.

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.

Очная форма обучения

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
6	108/3	18	-	36	54	-	Дифференциров

							анный зачет
	<i>в т.ч. часов в интерактивной форме</i>	4	-	6	-	-	-
	<i>практической подготовки (при наличии)</i>	18	-	36	54	-	-

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации и перед экзаменом	Экзамен
6	108/3	-	-	-	0,12	-	-

Заочная форма обучения

Курс	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
3	108/3	4	-	8	92	4	Дифференцированный зачет, Контрольная работа
	<i>в т.ч. часов в интерактивной форме</i>	2	-	4	-	-	-
	<i>практической подготовки (при наличии)</i>	4	-	8	92	-	-

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел						
		Контрольная работа	Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
3	108/3	0,2	-	-	-	0,12	-	-

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

Очная форма обучения

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				

№ п/п	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной оценки	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинар ские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
1	Основные методы биотехнологии.	15	2		4	9	Устный опрос	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.	ПК-2.3
2	Сельскохозяйственная, пищевая и фармакологическая биотехнология	21	4		8	9	Устный опрос, контрольная работа	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. Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	ПК-2.3

№ п/п	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной оценки	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций	
		Всего	Лекции	Семинар ские занятия		Практические					Лабораторные
				Практические	Лабораторные						
3	Правила GMP при промышленном производстве ветеринарных биологических препаратов. Классы чистых помещений.	21	4		8	9	Устный опрос, контрольная работа	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. Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	ПК-2.3		

№ п/п	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной оценки	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинар ские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
4	Технология изготовления и биологического контроля живых и инактивированных вакцин.	21	4		8	9	Устный опрос, контроль рабочая работа	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. Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	ПК-2.3

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной оценки	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинар ские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
5	Технология изготовления и биологического контроля гипериммунных сывороток, диагностикумов, аллергенов.	15	2		4	9	Устный опрос, контроль рабочая работа	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. Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	ПК-2.3

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
6	Стандартизация и сертификация ветеринарных препаратов. Экологическая безопасность на предприятии биологической промышленности.	15	2		4	9	Устный опрос, творческое задание	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. 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.	ПК-2.3
	Промежуточная аттестация							Дифференцированный зачет	
	Практическая подготовка								
	Итого	108	18		36	54			

Заочная форма обучения

№	Темы (и/или)	Количество часов	с	м	о	р	т	а	т	о	в	д	о	д	о	с	т	и	ж
---	--------------	------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

пп	разделы) дисциплины	Всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
1	Основные методы биотехнологии.				2	10	Устный опрос	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.	ПК-2.3
2	Сельскохозяйственная, пищевая и фармакологическая биотехнология		2			20	Устный опрос	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.	ПК-2.3

№ п/п	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятель- ная работа			
				Практические	Лабораторные				
3	Правила GMP при промышленном производстве ветеринарных биологических препаратов. Классы чистых помещений.		2			12	Устный опрос	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.	ПК-2.3
4	Технология изготовления и биологического контроля живых и инактивированных вакцин.				2	20	Устный опрос	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.	ПК-2.3

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
5	Технология изготовления и биологического контроля гипериммунных сывороток, диагностикумов, аллергенов.				2	20	Устный опрос	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.	ПК-2.3
6	Стандартизация и сертификация ветеринарных препаратов. Экологическая безопасность на предприятии биологической промышленности.				2	10	Устный опрос	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.	ПК-2.3
	Контрольная точка по всем темам дисциплины						4		
	Промежуточная аттестация							Дифференцированный зачет	
	Практическая подготовка								
	Итого	108	4		8	92	4		

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	
		очная форма	заочная форма
Основные методы биотехнологии.	Значение биотехнологии. Этапы ее развития. Междисциплинарная природа биотехнологии	2	
Сельскохозяйственная, пищевая и фармакологическая биотехнология (Лекция-визуализация*)	Биотехнология в животноводстве и растениеводства. Развитие биотехнологической промышленности, как основы новой технологической деятельности человека	4/2	2/2
Правила GMP при промышленном производстве ветеринарных биологических препаратов. Классы чистых помещений. (Лекция-визуализация*)	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	2
Технология изготовления и биологического контроля живых и инактивированных вакцин. (Лекция-визуализация*)	Технологические схемы промышленного изготовления и биологического контроля живых и инактивированных бактериальных и противовирусных вакцин.	4/1	
Технология изготовления и биологического контроля гипериммунных сывороток, диагностикумов, аллергенов, антибиотиков.	Особенности стерилизации гипериммунных сывороток. Технология промышленного изготовления, биологического контроля и применения противобактериальных и противовирусных гипериммунных и диагностических сывороток, антигенов-диагностикумов, аллергенов.	2	
Стандартизация и сертификация ветеринарных препаратов. Экологическая безопасность на предприятии биологической промышленности.	Стандартизация и сертификация ветеринарных биологических и химических препаратов.	2	
Итого		18/5	4/2

5.2. Лабораторные занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме*

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы)	Всего часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка

	<i>проведения занятий)/(практическая подготовка)</i>	очная форма		заочная форма	
		прак	лаб	прак	лаб
Основные методы биотехнологии.	Особенности работы в микробиологической лаборатории, в боксе. Техника безопасности. Определение количества микроорганизмов воздуха бокса.		4		2
Сельскохозяйственная, пищевая и фармакологическая биотехнология	Динамика процессов дрожжевания. Микроскопия дрожжевых клеток. Спиртовое брожение (<i>Деловая игра. Работа в группах</i>). Характеристика основных видов молочнокислых микроорганизмов. Микроскопия <i>Streptococcus lactis</i> . Диетические и лечебные свойства молочнокислых продуктов.		8/2		
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 дезсредства для ЧП. Персонал. Аттестация и валидация ЧП. (<i>Деловая игра. Работа в группах</i>).		8/2		
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. (<i>Деловая игра. Работа в группах</i>).		8/1		2/2
Технология изготовления	Технология промышленного		4		2

и биологического контроля гипериммунных сывороток, диагностикумов, аллергенов, антибиотиков.	производства ферментов, аминокислот и их применение. Получение, контроль и применение антибактериальных гипериммунных сывороток. Технология изготовления, биологический контроль и применение антибактериальных сывороток и очищенных гамма-глобулинов.				
Стандартизация и сертификация ветеринарных препаратов. Экологическая безопасность на предприятии биологической промышленности.	Международная стандартизация. ИСО - международная организация по стандартизации, ее значение и задачи.		4		2
	Контрольная работа (аудиторная)				4
Итого			36/5		16/2

*Интерактивные формы проведения занятий, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся в соответствии с Положением об интерактивных формах обучения в ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ.

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом предусмотрен (не предусмотрен) – оставить нужное.

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Виды самостоятельной работы	Очная форма, часов		Заочная форма, часов	
	к текущему контролю	к промежуточной аттестации	к текущему контролю	к промежуточной аттестации
Подготовка к устному опросу	24		58	
Подготовка к контрольной работе	16			
Подготовка к творческому заданию	4			
Контрольная точка по всем темам дисциплины			4	
Изучение учебной литературы, ответы на вопросы и тестовые задания самоконтроля, самостоятельное решение задач	10		30	
ИТОГО	54		92	

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Биотехнология» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Биотехнология»
2. Методические рекомендации по освоению дисциплины «Биотехнология»
3. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Биотехнология»
4. Методические рекомендации по выполнению реферата
5. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	интернет-ресурсы (из п.9 РПД)
1	Основные методы биотехнологии.	1,2,3	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14
2	Сельскохозяйственная, пищевая и фармакологическая биотехнология	1,2,3	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14
3	Правила GMP при промышленном производстве ветеринарных биологических препаратов. Классы чистых помещений.	1,2,3	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14
4	Технология изготовления и биологического контроля живых и инактивированных вакцин.	1,2,3	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14
5	Технология изготовления и биологического контроля гипериммунных сывороток, диагностикумов, аллергенов, антибиотиков.	1,2,3	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14
	Стандартизация и сертификация ветеринарных препаратов. Экологическая безопасность на предприятии биологической промышленности.	1,2,3	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14

7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Биотехнология»

7.1. Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Очная форма обучения

Индикатор	Дисциплины/элементы программы	Семестры
-----------	-------------------------------	----------

компетенции (код и содержание)	(практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
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	Б1.В.02 Ветеринарная радиобиология					+	+								
	Б1.В.03 Основы ветеринарной фармации						+								
	Б1.В.04 Токсикология					+									
	Б1.В.05 Болезни пчел и рыб						+								
	Б1.В.06 Болезни птиц							+							
	Б1.В.08 Биотехнология						+								
	Б1.В.09 Биология и патология мелких домашних, лабораторных, диких, экзотических и зоопарковых животных				+										
	Б1.В.ДВ.02.01 Инвазионные болезни мелких домашних и экзотических животных								+						
	Б1.В.ДВ.02.02 Инфекционные болезни мелких домашних и экзотических животных								+						
	Б1.В.ДВ.05.01 Анестезиология									+					
	Б1.В.ДВ.05.02 Кардиология									+					
	Б1.В.ДВ.06.01 Физиотерапия									+					
	Б1.В.ДВ.06.02 Эндокринология									+					
	Б1.В.ДВ.07.01 Офтальмология												+		
	Б1.В.ДВ.07.02 Стоматология												+		
	Б2.В.01(У) Обще-профессиональная практика		+												
	Б2.В.02(У) Клиническая практика									+					
Б2.В.03(П) Врачебно-производственная практика											+				
Б3.02 Выполнение и защита выпускной квалификационной работы													+		

Заочная форма обучения

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Курс				
		1	2	3	4	5
ПК-2.3 Использует и анализирует фармакологические и токсикологические характеристики лекарственного сырья, препаратов, биологически	Б1.В.02 Ветеринарная радиобиология					
	Б1.В.03 Основы ветеринарной фармации					
	Б1.В.04 Токсикология					
	Б1.В.05 Болезни пчел и рыб					
	Б1.В.06 Болезни птиц					
	Б1.В.08 Биотехнология				+	
	Б1.В.09 Биология и патология мелких домашних, лабораторных, диких, экзотических и зоопарковых животных					
	Б1.В.ДВ.02.01 Инвазионные болезни мелких					

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Курс				
		1	2	3	4	5
активных добавок и биологически активных веществ для лечебно-профилактической деятельности; разрабатывает рекомендации по специальному кормлению больных животных с лечебной целью	домашних и экзотических животных					
	Б1.В.ДВ.02.02 Инфекционные болезни мелких домашних и экзотических животных					
	Б1.В.ДВ.05.01 Анестезиология					
	Б1.В.ДВ.05.02 Кардиология					
	Б1.В.ДВ.06.01 Физиотерапия					
	Б1.В.ДВ.06.02 Эндокринология					
	Б1.В.ДВ.07.01 Офтальмология					
	Б1.В.ДВ.07.02 Стоматология					
	Б2.В.01(У) Обще-профессиональная практика					
	Б2.В.02(У) Клиническая практика					
	Б2.В.03(П) Врачебно-производственная практика					
	Б3.02 Выполнение и защита выпускной квалификационной работы					

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 дифференцированного зачета. За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО».

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
1.	Устный опрос №1, №2, №3, №4, №5, №6	24
2.	Контрольная работа №1, №2, №3, №4	32
3.	Творческое задание	4
Сумма баллов по итогам текущего контроля		60
Активность на лекционных занятиях		10

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций****	Максимальное количество баллов
	Результативность работы на лабораторных занятиях	15
	Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях и т.д.)	15
	Итого	100

Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

Критерии оценки посещения и работы на **лекционных занятиях** (максимально 10 баллов)

10 баллов – Обучающийся посетил все лекции, активно работал на них в полном соответствии с требованиями преподавателя. За каждый пропуск лекции из общей суммы баллов вычитается количество баллов, соответствующее количеству, приходящемуся на одно лекционное занятие. При этом за замечание преподавателя по поводу отсутствия активного участия, обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов от общей суммы баллов, вычитается 3 балла за каждую лекцию.

Результативность работы на лабораторных занятиях оценивается преподавателем по результатам устных опросов, активности участия в занятиях, проводимых в интерактивной форме, и качеству выполнения заданий в рабочей тетради по дисциплине:

1 балл – за оцененное на «отлично» выполнение заданий рабочей тетради по каждой из 9 тем (максимум – 9 баллов);

1 балл – за каждый устный ответ на семинарском занятии, оцененный на «хорошо» и «отлично»; 0,5 балла – за каждый устный ответ на семинарском занятии, оцененный на «удовлетворительно» (максимум – 2 балла);

1 балл – за активное участие в занятиях, проводимых в интерактивной форме (максимум – 4 балла).

Рейтинговая оценка знаний при проведении текущего контроля успеваемости **на контрольных точках** позволяет обучающемуся набрать до 60 баллов. Знания, умения и навыки по формируемым компетенциям оцениваются по результатам следующих форм контроля.

Письменный ответ (знания) – средство сплошного группового контроля знаний по определенной теме.

Критерии оценки ответа на 1 вопрос

2 балла - выставляется, когда студентом дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений; ответ изложен литературным языком с использованием современной экономической терминологии.

1,5 балла - выставляется, когда студентом дан развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, в основном раскрыт обсуждаемый вопрос; в ответе прослеживается логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий и явлений; ответ изложен литературным языком с использованием экономической терминологии, но могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

1 балл - выставляется, когда студентом дан не полный ответ на поставленный вопрос, слабо раскрыты основные положения вопросов; в ответе нарушается структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий; в процессе ответа используется экономическая терминология, но студентом допускаются недочеты в определении понятий и не исправляются самостоятельно в процессе ответа.

0,5 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.

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

Практико-ориентированные и ситуационные задачи – задачи, направленные на использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности

а) репродуктивного уровня (умения), позволяющие оценивать и диагностировать способность обучающегося применять имеющиеся знания при решении профессиональных задач (значение и методику расчета показателей);

Критерии оценки

2,0 балла. Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

1,5 балла. Задача решена своевременно в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы

1,0 балл. Задача решена с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы.

б) реконструктивного уровня (умения, навыки), позволяющие оценивать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;

Критерии оценки

3 балла. Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

2,5 балла. Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

2 балла. Задача решена с задержкой. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

1,5 балла. Задача решена с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, искажающие выводы.

1 балл. Задача решена с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, искажающие выводы.

0 баллов. Задача не решена.

в) творческого уровня (навыки), позволяющие оценивать способность обучающегося интегрировать знания различных областей при решении профессиональных задач, аргументировать собственную точку зрения.

Критерии оценки

5 баллов. Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны правильные выводы. Построен график.

4 балла. Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

3 балла. Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

2 балла. Задача решена с задержкой. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

1 балла. Задача решена с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, искажающие выводы.

0 баллов. Задача не решена.

Если за письменные ответы на контрольной точке обучающийся не получил удовлетворяющее его количество баллов, то он может получить **поощрительные баллы за подготовку эссе, сопровождаемых презентациями докладов, статей (не более 15 баллов)**.

Эссе – средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием знаний

и умений, приобретаемых в рамках изучения предыдущих и данной дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

Критерии оценки

4 балла. Ответ демонстрирует умения умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели; синтезировать, анализировать, обобщать представленный материал, устанавливать причинно-следственные связи, формулировать правильные выводы; аргументировать собственную точку зрения.

3 балла Ответ демонстрирует умения умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели; синтезировать, анализировать, обобщать представленный материал, устанавливать причинно-следственные связи, формулировать правильные выводы.

1 балл. Ответ демонстрирует умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели изучаемой дисциплины.

0 баллов. Ответ не содержит демонстрации получаемых в процессе изучения дисциплины знаний и умений.

Доклад – средство, позволяющее оценить умение обучающегося устно излагать суть поставленной проблемы, сопровождая ее презентацией, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием знаний и умений, приобретаемых в рамках изучения предыдущих и данной дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

Критерии оценки

8 баллов. Выступление демонстрирует умения умение правильно использовать в устной речи специальные термины и понятия, показатели; синтезировать, анализировать, обобщать представленный материал, устанавливать причинно-следственные связи, формулировать правильные выводы; аргументировать собственную точку зрения, активно использовать самостоятельно подготовленную презентацию.

6 баллов. В выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи.

4 балла. В выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи, обучающийся не всегда правильно использует в устной речи специальные термины и понятия, показатели, допущены ошибки в самостоятельно подготовленной презентации.

2 балла. Выступление демонстрирует умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели изучаемой дисциплины, но не содержит элементов самостоятельной проработки используемого материала.

Статья – средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить ее анализ с использованием знаний, умений и навыков, приобретаемых в рамках изучения предыдущих и данной дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

Критерии оценки

15 баллов. Статья объемом не менее 4 страниц демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследования, правильно оформлена, содержит оригинальный анализ проблемы, подтвержденный статистическими и/или отчетными данными, графическим материалом. В ней рассмотрены возможные пути решения проблемы, сформулировать правильные выводы и предложения, отражающие авторскую точку зрения.

10 баллов. Статья объемом не менее 3 страниц демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследования, правильно оформлена, содержит типовой анализ проблемы, подтвержденный статистическими и/или отчетными данными. В ней рассмотрены возможные пути решения проблемы, сформулировать правильные выводы и предложения.

5 балл. Статья объемом не менее 2 страниц представлена в виде тезисов, демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследования, правильно оформлена, содержит анализ проблемы, подтвержденный отдельными статистическими и/или отчетными данными. В ней сформулированы правильные выводы и предложения.

По результатам текущей балльно-рейтинговой оценки, при условии получения положительной оценки за написание контрольной работы, обучающемуся может быть выставлена **итоговая оценка:**

- «Отлично» – от 86 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

- «Хорошо» – от 71 до 85 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

- «Удовлетворительно» – от 56 до 70 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

В случае недостаточности баллов, набранных по результатам текущей балльно-рейтинговой оценки, для получения желаемой обучающимся оценки он проходит итоговую форму контроля – **экзамен.**

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов заочной формы обучения

Результат текущего контроля для студентов **заочной формы обучения** складывается из оценки результатов обучения по всем разделам дисциплины и включает устный опрос (**максимум 30 баллов**), контрольную точку в виде контрольной работы (аудиторной) по всем разделам дисциплины (**максимум 30 баллов**), посещение лекций (**максимум 10 баллов**), результативность работы на лабораторных занятиях (**максимум 15 баллов**), поощрительные баллы (**максимум 15 баллов**).

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
1.	Устный опрос №1, №2, №3, №4	30
2.	Контрольная точка по всем темам дисциплины	30
Сумма баллов по итогам текущего контроля		60
Активность на лекционных занятиях		10
Результативность работы на лабораторных занятиях		15
Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях и т.д.)		15
Итого		100

*** Оценочное средство результатов достижения компетенций – совпадает с теми, что даны в п. 5.1.

Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

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 дифференцированном зачете

Сдача дифференцированном зачете может добавить к балльно-рейтинговой оценке студентов не более 10 баллов. Итоговая успеваемость дифференцированном зачете не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

Вопрос билета	Количество баллов
Вопрос 1	до 5
Задача	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 заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы 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.

Оценивание задачи

5 баллов Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

4 балла Задачи решены с небольшими недочетами.

2 баллов Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

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

0 баллов Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Критерии и шкалы оценивания ответа на экзамене

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 16 баллов:

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос №1 (оценка знаний)	до 5
Теоретический вопрос №2 (оценка знаний)	до 5
Задача (оценка умений и навыков)	до 6
Итого	16

Критерии оценки ответа на экзамене

Теоретические вопросы (вопрос 1, вопрос 2)

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.

Оценивание задачи

6 баллов Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

4 балла Задачи решены с небольшими недочетами.

2 баллов Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

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

0 баллов Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Перевод рейтинговых баллов в пятибалльную систему оценки знаний обучающихся:
для экзамена:

- «Отлично» – от 85 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

- «Хорошо» – от 70 до 85 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

- «Удовлетворительно» – от 56 до 70 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

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

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 битехнология.
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 биореакторов.
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.

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 грундиммунизация?
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-диагностикомов.
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 творческого задания

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 экзометаболических и эндометаболических 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.

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

а) основная литература:

1. Белоусова, Р. В. Вирусология и биотехнология : учебник ; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Специалитет, Аспирантура/Белоусова Р. В., Ярыгина Е. И., Третьякова И. В., Калмыкова М. С., Рогожин В. Н. -Санкт-Петербург:Лань, 2022. - 220 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/212738>. - Издательство Лань.
2. Биотехнология в вирусологической практике : учеб. пособие для студентов, аспирантов и молодых ученых/сост. Н. А. Ожередова ; СтГАУ. -Ставрополь:АГРУС, 2017. - 985 КБ
3. Иванищев, В. В. Основы генетики : учебник ; ВО - Бакалавриат/Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого. -Москва:Издательский Центр РИОР, 2021. - 207 с. - URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=377304>.
4. Лебедько, Е. Я. Биотехнология в животноводстве : учебник ; ВО - Бакалавриат/Лебедько Е. Я., Катмаков П. С., Бушов А. В., Гавриленко В. П.. -Санкт-Петербург:Лань, 2020. - 160 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/140754>. - Издательство Лань.
5. Луканин, А. В. Инженерная биотехнология: основы технологии микробиологических производств : учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат/Российский университет дружбы народов. – Москва :ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. - 304 с. - URL: <http://new.znanium.com/go.php?id=1062271>.
6. Мишанин, Ю. Ф. Биотехнология рациональной переработки животного сырья : учеб. пособие; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Специалитет/Мишанин Ю. Ф.. -Санкт-Петербург:Лань, 2021. - 720 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/175152>. - Издательство Лань
7. Музафаров, Е. Н.Биотехнология. Основы биологии : учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат/Музафаров Е. Н.. -Санкт-Петербург:Лань, 2022. - 168 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/193279>. - Издательство Лань.
8. Песцов, Г. В. Биотехнология : учебно-методич. пособие; ВО - Бакалавриат/Песцов Г. В., Жуков Н. Н.. -Тула:ТГПУ, 2021. - 68 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/213473>. - Издательство Лань.
9. Сапукова, А. Ч.Основы биотехнологии : учебно-методическое пособие; ВО - Бакалавриат/Сапукова А. Ч., Магомедова А. А., Мурсалов С. М.. -Махачкала:ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2020. - 98 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/159406>. - Издательство Лань.
10. Скопичев, В. Г.Физиолого-биохимические основы резистентности животных : учеб. пособие; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Специалитет/Скопичев В. Г., Максимюк Н. Н. . -Санкт-Петербург:Лань, 2022. - 352 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/210422>. - Издательство Лань.
11. Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология : учебник; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Специалитет/Якупов Т. Р., Фаизов Т. Х.. -Санкт-Петербург:Лань, 2021. - 160 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/179623>. - Издательство Лань.

б) дополнительная литература:

1. Антипова, Л. В. Прикладная биотехнология : учеб. пособие вузов по специальности 270900 "Технология мяса и мясных продуктов". -СПб.:ГИОРД, 2003. - 288 с.
2. Биотехнология в животноводстве/В. Ф. Красота, Б. П. Завертяев, Е. К.Меркурьева, А. К. Никитин. -Москва: Колос, 1994. - 127 с.
3. Биотехнология в животноводстве : метод. указ. по выполнению контрольной работы/сост.: М. И. Селионова, Т. И. Антоненко ; СтГАУ. -Ставрополь:АГРУС, 2011. - 216 КБ
4. Биотехнология : учебник для студентов вузов по с.-х., естественнонауч., пед. специальностям и магистерским программам/под ред. Е. С. Воронина. -СПб.:ГИОРД, 2008. - 704 с.
5. Егорова, Т. А. Основы биотехнологии : учеб. пособие для студентов вузов по специальности "Биология". -М.: Академия, 2008. - 208 с.
6. Ермаков, В. В. Биотехнология : практикум; ВО - Бакалавриат, Специалитет/Ермаков В. В., Датченко О. О., Титов Н. С.. –Самара :СамГАУ, 2020. - 178 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/158649>. - Издательство Лань.

7. Калмыкова, М. С. Основы полимеразной цепной реакции с разными форматами детекции : учеб. пособие; ВО - Бакалавриат, Специалитет/Калмыкова М. С., Калмыков М. В., Белоусова Р. В.; Калмыков М. В., Белоусова Р. В.. -Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 80 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/209132>. - Издательство Лань.
8. Квасницкий, А. В. Трансплантация эмбрионов и генетическая инженерия в животноводстве : монография. -Москва: Урожай, 1988. - 264 с.
9. Мезенова, О. Я. Биотехнология рационального использования гидробионтов : учебник; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Аспирантура/Мезенова О. Я.. -Санкт-Петербург: Лань, 2013. - 416 с. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=13096. - Издательство Лань.
10. Никульников, В. С. Биотехнология в животноводстве : учеб. пособие для студентов вузов по специальности 110401 - "Зоотехния". -М.: Колос, 2007. - 544 с.
11. Селионова, М. И. Основы генетической инженерии : учеб. пособие/М. И. Селионова, Т. И. Антоненко ; СтГАУ. -Ставрополь: АГРУС, 2011. - 1,70 МБ
12. Сельскохозяйственная биотехнология : учебник для студентов вузов по с.-х., естественнонауч. и пед. специальностям, и магистерским программам/под ред. В. С. Шевелухи. -М.:Высш. шк., 1998. - 416 с.
13. Чистые производственные помещения в биологической промышленности : учеб. пособие/сост.: М. Н. Веревкина ; СтГАУ. –Ставрополь :АГРУС, 2010. - 4,29 МБ
14. Эрнст, Л. К. Биотехнология сельскохозяйственных животных : монография. -М.:Колос, 1995. - 192 с.
15. Эрнст, Л. К. Трансплантация эмбрионов сельскохозяйственных животных : учеб. пособие для повышения квалиф. спец.. -М.: Агропромиздат, 1989. - 301 с.



Список литературы верен

М.В. Обновленская

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

1. Ожередова Н.А., Веревкина М.Н., Светлакова Е.В. Диагностика инфекционных болезней кошек (методические рекомендации)/ Ставропольский государственный аграрный университет – Ставрополь, 2016. – 24 с.
2. Ожередова Н.А., Веревкина М.Н., Светлакова Е.В. Применение ЭХА воды для санации объектов внешней среды (методические рекомендации)/ Ставропольский государственный аграрный университет – Ставрополь, 2016. –36с.
3. Ожередова Н.А., Светлакова Е.В., Веревкина М.Н. Вирусология и биотехнология/лабораторный практикум (методические рекомендации)/ Ставропольский государственный аграрный университет – Ставрополь, 2016. –64с.
4. Веревкина М.Н., Ожередова Н.А., Светлакова Е.В. Иммунологические методы исследования в ветеринарии (методическое пособие) /Ставропольский государственный аграрный университет – Ставрополь, 2017.-70с.
5. Светлакова Е.В., Веревкина М.Н., Ожередова Н.А. Морфологические свойства микроорганизмов тинкториальные свойства (методическое пособие) Рабочая тетрадь для самостоятельной работы / Ставрополь, 2017.-24с.
6. Веревкина М.Н., Ожередова Н.А., Светлакова Е.В. Микробиологические исследования пищевых продуктов (методическое пособие)/Ставропольский государственный аграрный университет – Ставрополь, 2017.-56с.
7. Веревкина М.Н. Ожередова Н.А. Светлакова Е.В. Микробиологические методы контроля яичных продуктов (методическое пособие) /Ставропольский государственный аграрный университет – Ставрополь, 2017. -37с.
8. Веревкина М.Н., Климанович И.В. Физиология микроорганизмов (методическое пособие) /Ставропольский государственный аграрный университет – Ставрополь, 2018. -80с

9. Вережкина М.Н., Климанович И.В. Основы технологии сублимационного высушивания биологических препаратов (методическое пособие)/ Ставропольский государственный аграрный университет – Ставрополь, 2018. -56с.
10. Ожередова Н.А., Светлакова Е.В., Вережкина М.Н. Общая вирусология (методические указания) /Ставропольский государственный аграрный университет – Ставрополь, 2018. -52с.
11. Ожередова Н.А., Светлакова Е.В., Вережкина М.Н. Частная микробиология: Рабочая тетрадь для индивидуальной самостоятельной работы(методическое пособие) /Ставропольский государственный аграрный университет – Ставрополь, 2018. -12с.
12. Заерко В.И., Вережкина М.Н., Светлакова Е.В. Основы микробиологии, санитарии и гигиены в сельскохозяйственном производстве: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. Рекомендовано Федеральным УМО по сельскому, лесному и рыбному хозяйству в качестве учебника при подготовке рабочих кадров по профессии «Мастер сельскохозяйственного производства» для использования в учебном процессе /М: Издательский центр «Академия», 2019. -256с.

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

1. <http://www.biorosinfo.ru/>- сайт общества биотехнологов в России
2. <http://www.rusbiotech.ru/> - сайт Российская биотехнология
3. <http://allimmunology.org/> Иммунология
4. <http://gl-engineer.com/articles/vnedrenie-biotehnologiy-v-promyshlennost-shag-v-budushchee>
Промышленная биотехнология
5. <http://mikrobio.balakliets.kharkov.ua/contents-references.html> Сайты с материалами по вопросам микробиологии
6. <http://www.medicum.nnov.ru/nmj/2003/1/38.php> Медицинская микробиология
7. <http://www.mycology.ru/> Общероссийская общественная научная организация Национальная академия микологии
8. <https://biomolecula.ru/themes/techno> Биотехнологии
9. <https://elementy.ru/catalog?page=2&type=72> Микробиология научная
10. <https://ficvim.ru> ФГБНУ Федеральный исследовательский центр вирусологии и микробиологии
11. <https://habr.com/ru/hub/biotech/> Биотехнологии
12. <https://postnauka.ru/themes/microbiology> Микробиология - новости
13. Государственная информационная система в сфере ветеринарии Ветис <http://help.vetrif.ru>
14. Журнал «Ветеринария» <http://journalveterinariya.ru/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Биотехнология – использование культур клеток бактерий, дрожжей, животных или растений, метаболизм и биосинтетические возможности которых обеспечивают выработку специфических веществ, т. е. применение биологических процессов и систем в производстве.

Исторически биотехнология возникла на основе традиционных микробиологических (в основном бродильных) производств. Многие подобные «технологии» осознанно применялись еще в древности при получении вина, пива, хлеба. Дальнейшее развитие этих традиционных биопроизводств было связано с успехами в области биохимии и других наук биологического цикла.

Более чем 6000 лет назад в Двуречье уже владели искусством пивоварения. После увлажнения ячмень проращивали. Из проросших зерен выпекали «пивные хлебцы», измельчали их и заливали водой. Жидкость отделяли от твердого осадка и разливали в глиняные сосуды, которые хранили затем в закупоренном состоянии. Вскоре из жидкости в сосудах поднимались пузырьки газа, т. е. жидкость начинала бродить. Преемникам культуры Двуречья, вавилонянам, было известно уже

более 20 различных сортов пива. Умели варить пиво и древние египтяне. Осирис, бог земли и плодородия, одновременно почитался ими как бог пива. Египтяне уже знали, что брожение наступит скорее, если добавить отстой удачно сваренного пива. Естественно, они и не подозревали, что брожение обусловлено живыми организмами – дрожжами. Желтые шарики дрожжевых клеток сумел отыскать под микроскопом Энтони Ван Левенгук (1632–1723 гг.). К этому времени дрожжи уже употребляли в концентрированном и очищенном виде, как для хлебопечения, так и для пивоварения, и для получения вина.

В современном пивоварении основные процессы остались те же, что и много тысяч лет назад, только прежде люди использовали работу микроорганизмов неосознанно.

Пивоварение, виноделие, хлебопечение, сыроварение, производство уксуса, квашение капусты – это процессы, которыми человек более или менее хорошо владел в течение тысячелетий. Да и сушка мяса, рыбы и овощей, копчение и засолка также относятся к способам предохранения пищевых продуктов от порчи, только здесь упор делается на то, чтобы не допустить развития вредных микроорганизмов, тогда как, к примеру, при приготовлении вина необходимо, чтобы происходило размножение полезных микроорганизмов – дрожжей.

Считается, что хлебопечение было «изобретено» позднее пивоварения. Вначале людям был известен только плотный пресный хлеб. Лишь примерно около 6000 лет назад древнеегипетские пекари стали выпекать пористый хлеб из заквашенной мучной кашицы. Это кислое тесто содержало многочисленные пузырьки газа, возникшие в результате брожения. Тесто выпучивалось и становилось рыхлым. При выпекании брожение прекращалось, так как высокая температура в печи убивала клетки дрожжей. Образующийся при брожении спирт улетучивался, и в выпеченном тесте оставались только парообразные пустоты.

Когда человек начал приручать овец, коз и крупный рогатый скот и получать от своих домашних животных молоко, то он познакомился и с кислым молоком, которое возникало «само по себе», когда свежее молоко стояло в течение некоторого времени. Правда, кипяченое молоко «портилось» не столь быстро, это было уже известно из накопленного опыта. Из кислого молока путем отделения более плотных компонентов получали творог, из творога готовили сыр. Очень скоро люди подметили, что сыр был значительно лучшего качества, если к молоку добавляли субстанцию из желудков молочных телят – сычуг. Сычуг обладает способностью свертывать молочный белок, при этом плотные компоненты молока очень быстро склеиваются в комки и становятся намного плотнее, чем при обычном скисании. После отделения сыворотки полученный таким способом творог перемешивали с солью и разрезали на куски. При получении мягких сыров предусматривали, чтобы на поверхности сырной массы росли плесневые грибы. С давнего времени в сыроварнях маленьких французских селений Камамбер и Рокфор культивируются и используются особые плесени, благодаря которым там получают сорта сыров, названия которых связаны с местом их изготовления. Сыры уплотняются с помощью сырных прессов; твердые сорта более легкие, чем мягкие. При изготовлении твердых сыров плесени добавляют прямо в сырную массу, и тогда плесень растет не только на поверхности, но и в объеме головки сыра. Для «вентиляции» в сырной массе прокалывают острой палочкой тонкие каналы.

Еще одно древнейшее биотехнологическое «производство» – квашение капусты с целью сделать ее пригодной для длительного хранения. Точно также в сельскохозяйственном производстве заквашивают зеленый корм на зиму, при этом образуется лежкоспособный силос.

Все перечисленные процессы связаны с брожением, эти способы применялись человеком на протяжении тысячелетий. Накопленный опыт передавался из поколения в поколение, хотя человеку было еще совершенно ничего неизвестно о причинах брожения и о том, как оно осуществляется. И только в XIX в. французский ученый Луи Пастер разогнал мрак неизвестности. Тем самым он заложил основы сознательного управления технологическими процессами, в которых микроорганизмы являются «главными работниками». Луи Пастер считается одним из отцов современной биотехнологии.

Современная биотехнология далеко ушла от той науки о живой материи, которая рождалась в середине прошлого века. Успехи молекулярной биологии, генетики, цитологии, химии, биохимии, биофизики электроники позволили получить новые сведения о процессах жизнедеятельности микроорганизмов.

В 1984 г. на Третьем съезде Европейской ассоциации биотехнологов в Мюнхене голландский ученый Е. Хаувинк разделил историю биотехнологии на пять периодов. Их характеристика приведена в таблице:

Период	Характеристика периода
Допастеровский период (до 1865 г.)	Использование спиртового и молочнокислого брожения при получении пива, вина, хлебопекарных и пивных дрожжей, сыра, получение ферментированных продуктов и уксуса.
Послепастеровский период (1866-1940 г)	Производство этанола, бутанола, ацетона, органических кислот и вакцин. Аэробная очистка канализационных вод. Производство кормовых дрожжей из углеводов.
Период антибиотиков (1941-1960 г)	Производство пенициллина и других антибиотиков путем глубоинной ферментации. Культивирование растительных клеток и получение вирусных вакцин. Микробиологическая трансформация стероидов.
Период управляемого биосинтеза (1961–1975 гг.)	Производство аминокислот с помощью микробных мутантов. Получение чистых ферментов. Промышленное использование иммобилизованных ферментов и клеток. Анаэробная очистка канализационных вод и получение биогаза. Производство бактериальных полисахаридов.
Период новой биотехнологии (после 1975 г)	Использование геной и клеточной инженерии в целях получения агентов биосинтеза. Получение гибридов, моноклональных антител, трансплантация эмбрионов.

Современная биотехнология оказывает огромное влияние на все аспекты практической деятельности человека. С ее помощью в настоящее время получают десятки дорогостоящих биологически активных веществ (гормоны, ферменты, витамины, антибиотики, некоторые лекарства). Огромна роль биотехнологии в медицине. Здесь благодаря применению геной инженерии, позволяющей «встраивать» чужие гены в клетки-продуценты, удается производить такие ценнейшие вещества, как человеческий инсулин, интерфероны и др.

Важное значение имеет биотехнология в экологизации промышленных производств на основе создания безотходных процессов; биотехнологические методы применяются для очистки воды; биологические методы подавления вредителей сельскохозяйственных культур уверенно вытесняют химические инсектициды. Благодаря биотехнологии разработаны и внедрены энерго- и ресурсосберегающие производства. Биотехнологические процессы являются базой для получения кормового и пищевого белка. Биотехнологическим способом получают возобновляемые источники энергии.

Дальнейший прогресс человечества связывают с широким применением во всех сферах жизни электроники и биотехнологии.

Продукты биотехнологической промышленности можно условно разделить на крупнотоннажные (этиловый спирт, дрожжи, органические кислоты, фруктозные сиропы) и медикаменты, аминокислоты, гормоны и другие продукты тонкого микробного синтеза.

Биотехнологические разработки могут внести немаловажный вклад в решение комплексных проблем народного хозяйства, здравоохранения и науки. Для удовлетворения пищевых потребностей необходимо увеличить эффективность растениеводства и животноводства. Именно на это, в первую очередь, нацелены усилия биотехнологов. Кроме того, биотехнология предлагает, как источник кормового (возможно, и пищевого) белка клеточную массу бактерий, грибов и водорослей.

Во-вторых, повышение цен на традиционные источники энергии (нефть, природный газ, уголь) и угроза исчерпания их запасов побудили человечество обратиться к альтернативным путям получения энергии. Биотехнология может дать ценные возобновляемые энергетические источники: спирты, биогенные углеводороды, водород. Эти экологически чистые виды топлива можно получать путем биооконверсии отходов промышленного и сельскохозяйственного производства.

В-третьих, уже в наши дни биотехнология оказывает реальную помощь здравоохранению. Нет сомнений в терапевтической ценности инсулина, гормона роста, интерферонов, факторов свертывания крови и иммунной системы, тромболитических ферментов, изготовленных биотехнологическим путем. Помимо получения лечебных средств, биотехнология позволяет проводить раннюю диагностику инфекционных заболеваний и злокачественных новообразований на

основе применения препаратов антигенов, моноклональных антител, ДНК/РНК-проб. С помощью новых вакцинных препаратов возможно предупреждение инфекционных болезней.

В-четвертых, биотехнология может резко ограничить масштабы загрязнения нашей планеты промышленными, сельскохозяйственными и бытовыми отходами, токсичными компонентами автомобильных выхлопов и т. д. Современные разработки нацелены на создание безотходных технологий, на получение легко разрушаемых полимеров (в частности, биогенного происхождения: поли- β -оксибутирата, полиамилозы) и поиск новых активных микроорганизмов-разрушителей полимеров (полиэтилена, полипропилена, полихлорвинила). Усилия биотехнологов направлены также на борьбу с пестицидными загрязнениями — следствием неумеренного и нерационального применения ядохимикатов.

Целью самостоятельной работы является прочное усвоение знаний по дисциплине, формирование профессиональных умений и навыков, развитие творческого подхода к решению проблемных задач, возникающих в ходе учебной деятельности, и повышение самостоятельного мышления как важнейшей черты современного специалиста. Основное время выделяется на практическую работу по освоению иммунологических методов диагностики инфекционных заболеваний, профилактическим и лечебным препаратам. При изучении учебной дисциплины «Иммунология» необходимо знание методов иммунологической диагностики и навыков по проведению иммунологических исследований. Практические занятия проводятся в виде решения заданий, демонстрации полученных результатов на каждой стадии исследования и использование наглядных пособий, решения ситуационных задач, ответов на тестовые задания. В соответствии с требованиями ФГОС ВО в учебном процессе широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий (имитационные технологии: ролевые игры, ситуационные задачи).

Самостоятельная работа студентов формирует способность анализировать иммунологические проблемы, умение использовать на практике теоретические и практические знания по вопросам этиологии, патогенеза, лабораторной диагностики. Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы. Во время изучения учебной дисциплины студенты самостоятельно проводят серологические исследования, оформляя протоколы микробиологического исследования и интерпретируют результаты. Работа студента в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность.

Методические указания по проведению лекций. Организация деятельности студента: Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

Подготовка к зачету. Организация деятельности студента: при подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, материалы лабораторно-практических занятий, материалы домашних заданий, рекомендуемую основную и дополнительную литературу и материалы, найденные в сети Интернет.

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

Microsoft Windows, Office (Номер соглашения на пакет лицензий для рабочих станций: V5910852 от 15.11.2017) Kaspersky Total Security (№ заказа/лицензии: 1B08-171114-054004-843-671 от 14.11.2017) Photoshop Extended CS3 (Certificate ID: CE0712390 от 7.12.2007)

11.2 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows, Office (Номер соглашения на пакет лицензий для рабочих станций: V5910852 от 15.11.2017) Kaspersky Total Security (No заказа/лицензии: 1B08-171114-054004-843-671 от 14.11.2017) Photoshop Extended CS3 (Certificate ID: CE0712390 от 7.12.2007)

11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: автоматизированная система управления «Деканат», ЭБС «Znanium», ЭБ «Труды ученых СтГАУ», 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	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (ауд. №1, площадь – 383,4 м ²)	Оснащение: специализированная мебель на 320 посадочных места, персональный компьютер – 1 шт., видеопроектор – 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.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (ауд. № 106 площадь – 78,1 м ²).	Оснащение: специализированная мебель на 34 посадочных мест, компьютеры HP – 1 шт., словари, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
3	Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов:	
	1. Читальный зал научной библиотеки (площадь 177 м ²)	Оснащение: специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1шт., принтер – 1шт., цветной принтер – 1шт., копировальный аппарат – 1шт., сканер – 1шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
	2. Учебная аудитория (ауд. № 46, площадь – 78,4 м ²)	Оснащение: специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональный компьютер – 1 шт., видеопроектор – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, тематические плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
4	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. № 105 площадь – 63,2 м ²).	Оснащение: специализированная мебель на 24 посадочных мест, ноутбук HP – 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.
5	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий (ауд. № 105 площадь – 63,2 м ²).	Оснащение: специализированная мебель на 24 посадочных мест, ноутбук HP – 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.

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 зачете 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 зачета оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на зачете 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 зачете 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);

- зачет проводится в письменной форме;

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

- по желанию студента зачет 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 зачет проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Биотехнология» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 36.05.01 Ветеринария и учебного плана по специализации «Болезни мелких и экзотических животных»

Авторы:



канд. биол. наук, доцент Веревкина М.Н.



д.вет.наук, доцент Ожередова Н.А.



канд. биол. наук, доцент Светлакова Е.В.

Рецензенты:



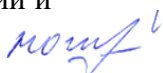
д.биол.наук, профессор Квачко А.Н.



д. вет.наук, профессор Оробец В.А.

Рабочая программа дисциплины «Биотехнология» рассмотрена на заседании базовой кафедры эпизоотологии и микробиологии протокол №23 от «11» мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по специальности 36.05.01 Ветеринария.

Зав. базовой кафедрой эпизоотологии и микробиологии




д.вет.наук, доцент Ожередова Н.А.

Рабочая программа дисциплины «Биотехнология» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии факультета ветеринарной медицины протокол №12 от «17» мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по специальности 36.05.01 Ветеринария.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Б1. В. 08 Биотехнология»**

по подготовке обучающегося по программе бакалавриата/магистратуры/специалитета
по направлению подготовки

Б1.В.08	36.05.01 Ветеринария
код	Наименование направления подготовки/специальности
	Болезни мелких и экзотических животных
	Профиль/магистерская программа/специализация
Форма обучения – очная, заочная.	
Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 3 ЗЕТ, 108 час.	
Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий	<p align="center"><u>Очная форма обучения:</u></p> <p>Лекции – 18 ч., в том числе практическая подготовка – 18 ч. практические занятия – 36 ч., в том числе практическая подготовка – 36 ч. самостоятельная работа – 54 ч. в том числе практическая подготовка – 54 ч.</p> <p align="center"><u>Заочная форма обучения:</u></p> <p>Лекции – 4 ч., в том числе практическая подготовка – 4 ч. практические занятия – 8 ч., в том числе практическая подготовка – 8 ч. самостоятельная работа – 92 ч., в том числе практическая подготовка – 92 ч. контроль – 4 часа.</p>
Цель изучения дисциплины	<p>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.</p>
Место дисциплины в	Учебная дисциплина Б1.В.08 «Биотехнология» относится

структуре ОП ВО	к части, формируемой участниками образовательных отношений
Компетенции и индикатор (ы) достижения компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины	<p>Профессиональные компетенции (ПК): 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</p>
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	<p>Знания: Методы и способы лечения в соответствии с поставленным диагнозом, алгоритмы выбора медикаментозной и немедикаментозной терапии пациентам с инфекционными, паразитарными и неинфекционными заболеваниями, правила работы с лекарственными средствами, основные принципы при организации лечебного диетического кормления больных и здоровых животных</p> <p>Умения: Назначать больным адекватное (терапевтическое и хирургическое) лечение в соответствии с поставленным диагнозом, осуществлять алгоритм выбора медикаментозной и немедикаментозной терапии пациентам с инфекционными, паразитарными и неинфекционными заболеваниями, соблюдать правила работы с лекарственными средствами, использовать основные принципы при организации лечебного диетического кормления больных и здоровых животных</p> <p>Навыки: Выбор необходимых лекарственных препаратов химической и биологической природы для лечения животных с учетом их совокупного фармакологического действия на организм</p>
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные разделы и темы)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные методы биотехнологии. 2. Сельскохозяйственная, пищевая и фармакологическая биотехнология. 3. Правила GMP при промышленном производстве ветеринарных биологических препаратов. Классы чистых помещений. 4. Технология изготовления и биологического контроля бактериальных живых и инактивированных вакцин. 5. Технология изготовления и биологического контроля гипериммунных сывороток, диагностикумов, аллергенов, антибиотиков. 6. Стандартизация и сертификация ветеринарных препаратов.
Форма контроля	<p><u>Очная форма обучения:</u> семестр 6 <u>Заочная форма обучения:</u> курс 3 – контрольная работа, зачет с оценкой</p>
Автор(ы):	<p>Веревкина Марина Николаевна, доцент базовой кафедры эпизоотологии и микробиологии</p> 

--	--