

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сухинин Александр Александрович  
Должность: Проректор по учебно-воспитательной работе  
Дата подписания: 01.05.2022 13:38:36  
Уникальный программный код:  
e0eb125161f4cee9ef898b5de88f5c7dcefdc28a

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной  
медицины»

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор  
(проректор по учебно-  
воспитательной работе),  
профессор  
А.А. Сухинин  
26.06.2018 г.



**Кафедра микробиологии, вирусологии и иммунологии**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

**«ВЕТЕРИНАРНАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ»**

Уровень высшего образования

**СПЕЦИАЛИТЕТ**


**Специальность 36.05.01 Ветеринария**

Очная, очно-заочная (вечерняя), заочная формы обучения

Год начала подготовки - 2018

Рассмотрена и принята  
на заседании кафедры  
«22» июня 2018 г.  
Протокол № 14

Зав. кафедрой микробиологии,  
вирусологии и иммунологии  
д. б. н., профессор  
А.А.Сухинин



Санкт-Петербург  
2018 г.

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

Основная цель преподавания курса «Ветеринарная биотехнология» – дать студентам теоретические знания и практические навыки по основным промышленным методам производства биопрепаратов, выявления, выделения, разделения, очистки и конструирования биологически активных веществ, а также создания новых активных форм организмов, отсутствующих в природе.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- 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 технологии получения рекомбинантных ДНК, генно-инженерных вакцин и моноклональных антител и их использования в ветеринарной медицине;
- изучение методов контроля, стандартизации и сертификации биологических препаратов и аттестации производственных линий;
- изучение устройств основного производственного оборудования для приготовления питательных сред и лекарственных форм препаратов; 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 (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

В результате освоения дисциплины обучающийся готовится к следующим видам деятельности, в соответствии с образовательным стандартом ФГОС ВО 36.05.01 «Ветеринария».

Виды профессиональной деятельности:

- врачебная;
- экспертно-контрольная.

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Изучение дисциплины должно сформировать следующие компетенции:

**а) общекультурные компетенции:**

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1).



### б) профессиональные компетенции (ПК)

- способностью и готовностью участвовать в разработке новых методов, способов и приемов изготовления и контроля качества лекарственных средств (ПК-19).

Планируемые результаты освоения компетенций с учетом профессиональных стандартов

Компетенция	Категории			Опыт деятельности
	Знать	Уметь	Владеть	
ОК-1	методы абстрактного мышления, анализа и синтеза	проводить анализ и синтез полученных результатов	приемами абстрактного мышления, анализа и синтеза	Достижения сформулированных целей
ПК-19	группы лекарственных средств и их терапевтическую широту и сочетаемость; принципы составления рецептур лекарственных средств	оценивать терапевтическую эффективность, сочетаемость и применять лекарственные средства различными методами и способами	техникой приготовления и введения лекарственных средств больным животным	Использование и применение новых лекарственных средств

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП.

Дисциплина Б1.Б.18 «Ветеринарная биотехнология» является базовой дисциплиной федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 36.05.01 «Ветеринария» (уровень специалитета).

Осваивается в 6, 7 семестре и на 3 курсе.

Знания биотехнологии базируются на принципах материалистической методологии, на знаниях по органической, неорганической, аналитической и физколлоидной химии, физики с основами биофизики, молекулярной биологии, генетики, физиологии и анатомии животных, патфизиологии и патанатомии, клинической диагностике.

Дисциплины, для которых дисциплина «биотехнология» является предшествующей:

1. Ветеринарная генетика
2. Общая и частная хирургия
3. Ветеринарно-санитарная экспертиза
4. Рентгенология
5. Ортопедия
6. Ветеринарная иммунология

### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ «ВЕТЕРИНАРНАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ»

**4.1. Объем дисциплины «Ветеринарная биотехнология» для очной формы обучения**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 6
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
В том числе:		
Лекции, в том числе интерактивные формы	36	36
Практические занятия (ПЗ), в том числе интерактивные формы	36	36
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	Экзамен	Экзамен
<b>Общая трудоёмкость часы/зачетные единицы</b>	<b>144/4</b>	<b>144/4</b>

**4.2. Объем дисциплины «Ветеринарная биотехнология»  
ДЛЯ ОЧНО-ЗАОЧНОЙ (ВЕЧЕРНЕЙ) ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 7
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>32</b>	<b>32</b>
В том числе:		
Лекции, в том числе интерактивные формы	16	16
Практические занятия (ПЗ), в том числе интерактивные формы	16	16
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>112</b>	<b>112</b>
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	Экзамен	Экзамен
<b>Общая трудоёмкость часы/зачетные единицы</b>	<b>144/4</b>	<b>144/4</b>

**4.3. Объем дисциплины «Ветеринарная биотехнология»  
для заочной формы обучения**

Вид учебной работы	Всего часов	Курс 3
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
В том числе:		
Лекции, в том числе интерактивные формы	6	6
Практические занятия (ПЗ), в том числе интерактивные формы	6	6
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>123</b>	<b>123</b>
<b>Контрольные работы</b>	<b>9</b>	<b>9</b>
Вид промежуточной аттестации (зачёт)	Экзамен	Экзамен
<b>Общая трудоёмкость часы/зачетные единицы</b>	<b>144/4</b>	<b>144/4</b>

**5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ВЕТЕРИНАРНАЯ  
БИОТЕХНОЛОГИЯ»**



**5.1. Содержание дисциплины «Ветеринарная биотехнология» для очной формы обучения**

№	Наименование	Формируемые		Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Л	ПЗ	СР
1.	История создания профилактических препаратов против инфекционных болезней (три периода). Биотехнологии как наука Задачи и перспективы биотехнологии в XXI веке. Новейшие методы получения, трансформации и улучшения пищевых продуктов Сельскохозяйственная биотехнология. Промышленная биотехнология деятельность человека. Экологическая биотехнология	ОК-1 ПК-19	6	4	4	10
2.	Характеристика производственных помещений, оборудования структурных подразделений	ОК-1 ПК-19	6	4	4	6
3.	Микробные, растительные, животные клетки как основа современной биотехнологии. Экзо- и эндометаболиты как целевые продукты биотехнологии. Накопление биомассы начальная стадия биотехнологических процессов. Переработка биомассы - способ получения клеточных компонентов. Комплексная переработка клеточной биомассы. Получение экзометаболитов.	ОК-1 ПК-19	6	4	4	8
4.	Технология изготовления гидролизатов, экстрактов, настоев, как основ для получения производственных питательных сред. Основные требования при изготовлении питательных сред для микроорганизмов. Классификация питательных сред по назначению (простые, производственные, специальные).	ОК-1 ПК-19	6	4	4	10
5.	Глубинный и поверхностный способы культивирования микроорганизмов. Основные этапы технологического процесса глубинного выращивания микроорганизмов в биореакторах (ферментерах)	ОК-1 ПК-19	6	4	4	8

6.	Методы выделения и концентрирования биопрепаратов и продуктов микробного синтеза в форме продукта (степень чистоты и степень концентрирования).	ОК-1 ПК-19	6	4	4	8
7.	Современная классификация вакцин. Технология изготовления живых вакцин из искусственно ослабленных. Способы аттенуации вирулентных штаммов микроорганизмов	ОК-1 ПК-19	6	4	4	6
8.	Понятие о диагностических иммунных сыворотках, антигенах, аллергенах, бактериофагах. Антигены-диагностикумы. Назначение таких диагностикумов. Технология приготовления антигенов-диагностикумов для серологических исследований. Особенности приготовления эритроцитарных диагностикумов.	ОК-1 ПК-19	6	4	4	10
9.	Понятие о ферментах и витаминах их роль в жизнедеятельности микроорганизмов и других живых систем. Технология производства ферментов микробиологическим способом	ОК-1 ПК-19	6	4	4	6
<b>ИТОГО ПО 6 СЕМЕСТРУ</b>				<b>36</b>	<b>36</b>	<b>72</b>

**5.2. Содержание дисциплины «Ветеринарная биотехнология»  
для очно-заочной (вечерней) формы обучения**

№	Наименование	Формируемые компетенции		Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Л	ПЗ	СР
1.	История создания профилактических препаратов против инфекционных болезней (три периода). Биотехнологии как наука. Задачи и перспективы биотехнологии в XXI веке. Новейшие методы получения, трансформации и улучшения пищевых продуктов. Сельскохозяйственная биотехнология. Промышленная биотехнология. Деятельность человека. Экологическая биотехнология	ОК-1 ПК-19	7	2	2	16

2.	Характеристика производственных помещений, оборудования структурных подразделений	ОК-1 ПК-19	7	2	2	8
3.	Микробные, растительные, животные клетки как основа современной биотехнологии. Экзо- и эндометаболиты как целевые продукты биотехнологии. Накопление биомассы начальная стадия биотехнологических процесс-сов. Переработка биомассы - способ получения клеточных компонентов. Комплексная переработка клеточной биомассы. Получение экзометаболических.	ОК-1 ПК-19	7	2	2	14
4.	Технология изготовления гидролизатов, экстрактов, настоев, как основ для получения производственных питательных сред. Основные требования при изготовлении питательных сред для микроорганизмов. Классификация питательных сред по назначению (простые, производственные, специальные).	ОК-1 ПК-19	7	2	2	12
5.	Глубинный и поверхностный способы культивирования микроорганизмов. Основные этапы технологического процесса глубинного выращивания микроорганизмов в биореакторах (ферментерах)	ОК-1 ПК-19	7	2	2	12
6.	Методы выделения и концентрирования биопрепаратов и продуктов микробного синтеза форме продукта (степень чистоты и степень концентрирования).	ОК-1 ПК-19	7		2	12
7.	Современная классификация вакцин. Технология изготовления живых вакцин из искусственно ослабленных Способы аттенуации вирулентных штаммов микроорганизмов	ОК-1 ПК-19	7	2	2	12
8.	Понятие о диагностических иммунных сыворотках, антигенах, аллергенах, бактериофагах. Антигены-диагностикумы. Назначение таких диагностикумов. Технология приготовления антигенов-диагностикумов для серологических исследований. Особенности приготовления эритроцитарных диагностикумов.	ОК-1 ПК-19	7	2	2	14



9.	Понятие о ферментах и витаминов их роль в жизнедеятельности микроорганизмов и других живых систем. Технология производства ферментов микробиологическим способом	ОК-1 ПК-19	7	2	12	
<b>ИТОГО ПО 7 СЕМЕСТРУ</b>				<b>16</b>	<b>16</b>	<b>112</b>

### 5.3. Содержание дисциплины «Ветеринарная биотехнология» заочной формы обучения

№	Наименование	Формируемые компетенции		Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Л	ПЗ	СР
1.	История создания профилактических препаратов против инфекционных болезней (три периода). Биотехнологии как наука Задачи и перспективы биотехнологии в XXI веке. Новейшие методы получения, трансформации и улучшения пищевых продуктов Сельскохозяйственная биотехнология. Промышленная биотехнология деятельность человека. Экологическая биотехнология	ОК-1 ПК-19	3	2	12	
2.	Характеристика производственных помещений, оборудования структурных подразделений	ОК-1 ПК-19	3		8	
3.	Микробные, растительные, животные клетки как основа современной биотехнологии. Экзо- и эндометаболиты как целевые продукты биотехнологии. Накопление биомассы начальная стадия биотехнологических процессов. Переработка биомассы - способ получения клеточных компонентов. Комплексная переработка клеточной биомассы. Получение экзометаболических	ОК-1 ПК-19	3	2	16	



4.	Технология изготовления гидролизатов, экстрактов, настоев, как основ для получения производственных питательных сред. Основные требования при изготовлении питательных сред для микроорганизмов. Классификация питательных сред по назначению (простые, производственные, специальные).	ОК-1 ПК-19	3		2	16
5.	Глубинный и поверхностный способы культивирования микроорганизмов. Основные этапы технологического процесса глубинного выращивания микроорганизмов в биореакторах (ферментерах)	ОК-1 ПК-19	3			10
6.	Методы выделения и концентрирования биопрепаратов и продуктов микробного синтеза форме продукта (степень чистоты и степень концентрирования).	ОК-1 ПК-19	3	2		16
7.	Современная классификация вакцин. Технология изготовления живых вакцин из искусственно ослабленных. Способы аттенуации вирулентных штаммов микроорганизмов	ОК-1 ПК-19	3		2	16
8.	Понятие о диагностических иммунных сыворотках, антигенах, аллергенах, бактериофагах. Антигены-диагностикумы. Назначение таких диагностикумов. Технология приготовления антигенов-диагностикумов для серологических исследований. Особенности приготовления эритроцитарных диагностикумов.	ОК-1 ПК-19	3		2	16
9.	Понятие о ферментах и витаминов их роль в жизнедеятельности микроорганизмов и других живых систем. Технология производства ферментов микробиологическим способом	ОК-1 ПК-19	3			13
<b>ИТОГО ПО 3 КУРСУ</b>				<b>6</b>	<b>6</b>	<b>123</b>

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

### 6.1. Методические указания для самостоятельной работы

1. Павловская Н.Е. Теоретические основы биотехнологии: учебно-методическое пособие / Н.Е. Павловская, И.Н. Гагарина, И.В. Горькова, А.Ю. Гаврилова. — Орел: ОрелГАУ, 2013. — 66 с. <https://e.lanbook.com/book/71299> (дата обращения 22.06.2018).

2. Рябкова Г.В. *Biotechnology (Биотехнология): учебно-методическое пособие* / Г.В. Рябкова. — Казань: КНИТУ, 2012. — 152 с. — ISBN 978-5-7882-1327-9. <https://e.lanbook.com/book/73192> (дата обращения 22.06.2018).

## **6.2. Литература для самостоятельной работы**

1. Высокогорский В.Е. *Молекулярно-биологические основы биотехнологии: учебное пособие* / В.Е. Высокогорский, О.Н. Лазарева, Т.Д. Воронова. — Омск: Омский ГАУ, 2017. — 122 с. — ISBN 978-5-89764-650-0. <https://e.lanbook.com/book/102877> (дата обращения 22.06.2018).

2. Слюняев В.П. *Основы биотехнологии. Основы промышленной биотехнологии: учебное пособие* / В.П. Слюняев, Е.А. Плоско. — Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2012. — 56 с. — ISBN 978-5-9239-0488-8. <https://e.lanbook.com/book/45316> (дата обращения 22.06.2018).

3. Шлейкин А.Г. *Введение в биотехнологию: учебное пособие* / А.Г. Шлейкин, Н.Т. Жилинская. — Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2013. — 95 с. <https://e.lanbook.com/book/70820> (дата обращения 22.06.2018).

4. Шмид Р. *Наглядная биотехнология и генетическая инженерии: справочное пособие* / Р. Шмид. — 2-е изд. (эл.). — Москва: Лаборатория знаний, 2015. — 327 с. — ISBN 978-5-9963-2407-1. <https://e.lanbook.com/book/66240> (дата обращения 22.06.2018).

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Фирсов Г.М. *Вирусология и биотехнология: учебное пособие* / Г.М. Фирсов, С.А. Акимова. — 2-е изд., доп. — Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2015. — 232 с. <https://e.lanbook.com/book/76630> (дата обращения 22.06.2018).

2. Плотникова Л.Я. *Сельскохозяйственная биотехнология* / Л.Я. Плотникова. — Омск: Омский ГАУ, 2014. — 80 с. <https://e.lanbook.com/book/60692> (дата обращения 22.06.2018).

3. Павловская Н.Е. *Основы биотехнологии: учебное пособие* / Н.Е. Павловская, И.В. Горькова, И.Н. Гагарина, А.Ю. Гаврилова. — Орел: ОрелГАУ, 2013. — 215 с. <https://e.lanbook.com/book/71482> (дата обращения 22.06.2018).

### **Дополнительная литература**

1. Безгин В.М. *Практикум по основам биотехнологии: практикум* / В. М. Безгин, В. Е. Козлов, А. В. Сверчков [и др.]. — Курск: Курская ГСХА, 2017. — 51 с. <https://e.lanbook.com/book/134848> (дата обращения 22.06.2018).

2. Дышлок Л.С. *Введение в направление. Биотехнология: учебное пособие* / Л.С. Дышлок, О.В. Кригер, И.С. Миленцева, А.В. Позднякова. — Кемерово: КемГУ, 2014. — 157 с. — ISBN 978-5-89289-810-2. <https://e.lanbook.com/book/60191> (дата обращения 22.06.2018).

3. Мишанин Ю.Ф. *Биотехнология рациональной переработки животного сырья: учебное пособие* / Ю.Ф. Мишанин. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 720 с. — ISBN 978-5-8114-2562-4. <https://e.lanbook.com/book/96860> (дата обращения 22.06.2018).

4. Плешакова В.И. *Вирусология и биотехнология: учебное пособие* / В.И. Плешакова, Н.М. Кольчев, Р.Г. Госманов, Н.А. Лещёва. — Омск: Омский ГАУ, 2015.



— 128 с. — ISBN 978-5-89764-471-1. <https://e.lanbook.com/book/64848> (дата обращения 22.06.2018).

5. Шлейкин А.Г. Мембранные процессы в биотехнологии: учебно-методическое пособие / А.Г. Шлейкин, Н.Е. Панова. — Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2013. — 49 с. <https://e.lanbook.com/book/70900> (дата обращения 22.06.2018).

6. Шмид Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерии: справочное пособие / Р. Шмид. — 2-е изд. (эл.). — Москва: Лаборатория знаний, 2015. — 327 с. — ISBN 978-5-9963-2407-1. <https://e.lanbook.com/book/66240> (дата обращения 22.06.2018).

7. Мезенова О.Я. Биотехнология рационального использования гидробионтов: учебник / О.Я. Мезенова. — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1438-3. <https://e.lanbook.com/book/13096> (дата обращения 22.06.2018).

### 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. [www.medliter.ru](http://www.medliter.ru) – электронная медицинская библиотека.
2. [www.4medic.ru](http://www.4medic.ru) - информационный портал для врачей и студентов.

#### Электронно-библиотечные системы:

1. [ЭБС «СПБГАВМ»](#)
2. [ЭБС «Издательство «Лань»](#)
3. [ЭБС «Консультант студента»](#)
4. [Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»](#)
5. [Университетская информационная система «РОССИЯ»](#)
6. [Полнотекстовая база данных POLPRED.COM](#)
7. [Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU](#)
8. [Российская научная Сеть](#)
9. [Электронно-библиотечная система IQlib](#)
10. [База данных международных индексов научного цитирования Web of Science](#)
11. Полнотекстовая междисциплинарная база данных по сельскохозяйственным и экологическим наукам [ProQuest AGRICULTURAL AND ENVIRONMENTAL SCIENCE DATABASE](#)
12. Электронные книги издательства «Проспект Науки» <http://prospektnauki.ru/ebooks/>
13. Коллекция «Сельское хозяйство. Ветеринария» издательства «Квадро» <http://www.iprbookshop.ru/586.html>

### 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «ВЕТЕРИНАРНАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ»

Методические рекомендации для студентов – это комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих студенту оптимальным образом организовать процесс изучения данной дисциплины.

Содержание методических рекомендаций, как правило, может включать:

- Советы по планированию и организации времени, необходимого на изучение дисциплины. Описание последовательности действий студента, или «сценарий изучения дисциплины».



Утреннее время является самым плодотворным для учебной работы (с 8-14 часов), затем послеобеденное время (с 16-19 часов) и вечернее время (с 20-24 часов). Самый трудный материал рекомендуется к изучению в начале каждого временного интервала после отдыха. Через 1.5 часа работы необходим перерыв (10-15 минут), через 4 часа работы перерыв должен составлять 1 час. Частью научной организации труда является овладение техникой умственного труда. В норме студент должен уделять учению около 10 часов в день (6 часов в вузе, 4 часа – дома).

- Рекомендации по работе над лекционным материалом

При подготовке к лекции студенту рекомендуется:

- 1) просмотреть записи предшествующей лекции и восстановить в памяти ранее изученный материал;
- 2) полезно просмотреть и предстоящий материал будущей лекции;
- 3) если задана самостоятельная проработка отдельных фрагментов темы прошлой лекции, то ее надо выполнить не откладывая;
- 4) психологически настроиться на лекцию.

Эта работа включает два основных этапа: конспектирование лекций и последующую работу над лекционным материалом.

Под конспектированием подразумевают составление конспекта, т.е. краткого письменного изложения содержания чего-либо (устного выступления – речи, лекции, доклада и т.п. или письменного источника – документа, статьи, книги и т.п.).

Методика работы при конспектировании устных выступлений значительно отличается от методики работы при конспектировании письменных источников.

Конспектируя письменные источники, студент имеет возможность неоднократно прочитать нужный отрывок текста, поразмыслить над ним, выделить основные мысли автора, кратко сформулировать их, а затем записать. При необходимости он может отметить и свое отношение к этой точке зрения. Слушая же лекцию, студент большую часть комплекса указанных выше работ должен откладывать на другое время, стремясь использовать каждую минуту на запись лекции, а не на ее осмысление – для этого уже не остается времени. Поэтому при конспектировании лекции рекомендуется на каждой странице отделять поля для последующих записей в дополнение к конспекту.

Записав лекцию или составив ее конспект, не следует оставлять работу над лекционным материалом до начала подготовки к зачету. Нужно проделать как можно раньше ту работу, которая сопровождает конспектирование письменных источников и которую не удалось сделать во время записи лекции, - прочесть свои записи, расшифровав отдельные сокращения, проанализировать текст, установить логические связи между его элементами, в ряде случаев показать их графически, выделить главные мысли, отметить вопросы, требующие дополнительной обработки, в частности, консультации преподавателя.

При работе над текстом лекции студенту необходимо обратить особое внимание на проблемные вопросы, поставленные преподавателем при чтении лекции, а также на его задания и рекомендации.

Для каждой лекции, практического занятия и лабораторной работы приводятся номер, тема, перечень рассматриваемых вопросов, объем в часах и ссылки на рекомендуемую литературу. Для занятий, проводимых в интерактивных формах,



должна указываться их организационная форма: компьютерная симуляция, деловая или ролевая игра, разбор конкретной ситуации и т.д.

- Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические (семинарские) занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических (семинарских) занятий - формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков. Так же практические занятия проводятся с целью углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы над нормативными документами, учебной и научной литературой. При подготовке к практическому занятию для студентов необходимо изучить или повторить теоретический материал по заданной теме.

При подготовке к практическому занятию студенту рекомендуется придерживаться следующего алгоритма;

- 1) ознакомиться с планом предстоящего занятия;
- 2) проработать литературные источники, которые были рекомендованы и ознакомиться с вводными замечаниями к соответствующим разделам.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса.

Содержание практических (семинарских) занятий фиксируется в рабочих учебных программах дисциплин в разделах «Перечень тем практических (семинарских) занятий».

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются задания. Основа в задании - пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, лабораторные работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические (семинарские) занятия выполняют следующие задачи:

- стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;
- закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;
- расширяют объём профессионально значимых знаний, умений, навыков;
- позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;
- прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;
- способствуют свободному оперированию терминологией;
- предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине должны быть ориентированы на современные условия хозяйствования, действующие нормативные документы, передовые технологии, на последние достижения науки, техники и практики, на современные представления о тех или иных явлениях, изучаемой действительности.

Лабораторные работы составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Они направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений.

Выполнение студентами лабораторных работ направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин;
- формирование необходимых профессиональных умений и навыков;

Дисциплины, по которым планируются лабораторные работы и их объемы, определяются рабочими учебными планами.

Методические указания по проведению лабораторных работ разрабатываются на срок действия рабочей учебной программы и включают:

- заглавие, в котором указывается вид работы (лабораторная), ее порядковый номер, объем в часах и наименование;
- цель работы;
- предмет и содержание работы;
- оборудование, технические средства, инструмент;
- порядок (последовательность) выполнения работы;
- правила техники безопасности и охраны труда по данной работе (по необходимости);
- общие правила оформления работы;
- контрольные вопросы;
- задания;
- список литературы (по необходимости).

Содержание лабораторных работ фиксируется в рабочих учебных программах дисциплин в разделе «Перечень тем лабораторных работ».

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что наряду с ведущей целью - подтверждением теоретических положений - в ходе выполнения заданий у студентов формируются практические умения и навыки обращения с лабораторным оборудованием, аппаратурой и пр., которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Состав заданий для лабораторной работы должен быть спланирован с таким расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть качественно выполнены большинством студентов.

Лабораторная работа как вид учебного занятия должна проводиться в специально оборудованных учебных лабораториях. Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы.

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов - их теоретической готовности к выполнению задания.

- Рекомендации по работе с литературой.

Работа с литературой важный этап самостоятельной работы студента по освоению предмета, способствующий не только закреплению знаний, но и расширению



кругозора, умственных способностей, памяти, умению мыслить, излагать и подтверждать свои гипотезы и идеи. Кроме того, развиваются навыки научно-исследовательской работы, необходимые в дальнейшей профессиональной деятельности.

Приступая к изучению литературы по теме, необходимо составлять конспекты, выписки, заметки. Конспектировать в обязательном порядке следует труды теоретиков, которые позволяют осмыслить теоретический базис исследования. В остальном можно ограничиться выписками из изученных источников. Все выписки, цитаты обязательно должны иметь точный «обратный адрес» (автор, название работы, год издания, страница и т.д.). Желательно написать сокращенное название вопроса, к которому относится выписка или цитата. Кроме того, необходимо научиться сразу же составлять картотеку специальной литературы и публикаций источников, как предложенных преподавателем, так и выявленных самостоятельно, а также обратиться к библиографическим справочникам, летописи журнальных статей, книжной летописи, реферативным журналам. При этом публикации источников (статей, названия книг и т.д.) писать на отдельных карточках, заполнять которые необходимо согласно правилам библиографического описания (фамилия, инициалы автора, название работы. Место издания, издательство, год издания, количество страниц, а для журнальных статей – название журнала, год издания, номера страниц). На каждой карточке целесообразно фиксировать мысль автора книги или факт из этой книги лишь по одному конкретному вопросу. Если в работе, даже в том же абзаце или фразе, содержатся еще суждения или факты по другому вопросу, то их следует выписывать на отдельную карточку. Изложение должно быть сжатым, точным, без субъективных оценок. На оборотной стороне карточки можно делать собственные заметки о данной книге или статье, ее содержании, структуре, о том, на каких источниках она написана и пр.

- Разъяснения по поводу работы с контрольно-тестовыми материалами по курсу, рекомендации по выполнению домашних заданий.

Тестирование – это проверка, которая позволяет определить: соответствует ли реальное поведение программы ожидаемому, выполнив специально подобранный набор тестов. Тест – это выполнение определенных условий и действий, необходимых для проверки работы тестируемой функции или её части. На каждый вопрос по дисциплине необходимо правильно ответить, выбрав один вариант.

- Рекомендации по выполнению курсовой работы (если она предполагается учебным планом), определяющие их тематическую направленность, цели и задачи выполнения, требования к содержанию, объему, оформлению и организации руководства их подготовкой со стороны кафедр и преподавателей.

Согласно методическим указаниям, представленных в списке методических указаний.

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

### **10.1. Информационные технологии:**

В учебном процессе по дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- чтение лекций с использованием слайд-презентации;

-интерактивные технологии (проведение лекций диалогов, коллективное обсуждение различных подходов к решению той или иной учебно-профессиональной задачи

- взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты.

### 10.2. Программное обеспечение

#### Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

№ п/п	Название рекомендуемых по разделам и темам программы технических и компьютерных средств обучения	Лицензия
1	MS PowerPoint	67580828
2	LibreOffice	свободное ПО
3	ОС Альт Образование 8	свободное ПО
4	АБИС "МАРК-SQL"	02102014155
5	MS Windows 10	67580828
6	Система КонсультантПлюс	503/КЛ
7	Android ОС	свободное ПО

### 11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ВЕТЕРИНАРНАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ»

Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Дисциплина Б.1 Б.18 «Ветеринарная биотехнология»	412(196084, г. Санкт-Петербург, Черниговская ул, д. 5) Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная мебель: столы, стулья, доска, иллюстративный материал в форме компьютерных презентаций, плакаты, демонстрационный материал по темам. Технические средства обучения: ноутбук, проектор, экран, электрический разъем для входа в интернет. Лабораторные столы шкаф медицинский лабораторный металлический, гомогенизатор, Ph-метр универсальный, компаратор (аппарат Михаэлиса), магнитная мешалка, лампа УФЛ, предметные и покровные стекла, спиртовые горелки, бак петли, пинцеты, красящие растворы, иммерсионное масло полоскательницы с мостиками, емкости с дезрастворами,



		лабораторное перемешивающее устройство, биотермостат, аппарат Кротова, эксикатор, микроанаэроостат, стерилизаторы горячевоздушные двух разных типов, шкаф вытяжной, баня водяная.
	422(196084, г. Санкт-Петербург, Черниговская ул, д. 5) Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная мебель: столы, стулья, доска, иллюстративный материал в форме компьютерных презентаций, плакаты, демонстрационный материал по темам. Технические средства обучения: ноутбук, проектор, экран. Лабораторные столы, шкаф медицинский лабораторный металлический, переносная лампа УФЛ, предметные и покровные стекла, спиртовые горелки, бак петли, пинцеты, красящие растворы, иммерсионное масло, полоскательницы с мостиками, емкости с дезрастворами, бутылки для промывания мазков. аппарат Кротова, эксикатор, микроанаэроостат, штативы, пробирки с физ. раствором. Прибор для фильтрации через керамические свечи, свечи керамические бактериальные, микроскопы, лампы осветительные настольные, удлинитель электрический, баня бактериологическая,
Дисциплина Б.1 Б.18 «Ветеринарная биотехнология»	423(196084, г. Санкт-Петербург, Черниговская ул, д. 5) Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная мебель: столы, стулья, доска, иллюстративный материал в форме компьютерных презентаций, плакаты, демонстрационный материал по темам. Технические средства обучения: ноутбук, проектор. Лабораторные столы, шкаф медицинский лабораторный металлический, стерилизатор суховоздушный, микроскопы, аппарат Коха, водяная баня, термостат предметные и покровные стекла, спиртовые горелки, бак петли, пинцеты, красящие растворы, иммерсионное масло полоскательницы



		с мостиками, емкости с дезрастворами, гомогенизатор, термостат.
424(196084, г. Санкт-Петербург, Черниговская ул, д. 5) Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.		<p>Специализированная мебель: столы, стулья, доска, иллюстративный материал в форме компьютерных презентаций, плакаты, демонстрационный материал по темам. Технические средства обучения: ноутбук, проектор.</p> <p>Лабораторные столы, весы, центрифуга, гомогенизатор, Ph – метр, магнитная мешалка, термостат электрический суховоздушный, ламинарный бокс, колбонагреватель, переносная лампа УФЛ, микроскоп люминесцентный, шкаф медицинский лабораторный металлический, стерилизатор суховоздушный, микроскопы, предметные и покровные стекла, спиртовые горелки, бак петли, пинцеты, красящие растворы, иммерсионное масло полоскательницы с мостиками, емкости с дезрастворами, гомогенизатор, термостат.</p>
417помещение для хранения оборудования и профилактического обслуживания.		Лабораторные столы, стулья, шкаф медицинский лабораторный металлический, шкаф железный (сейф), холодильник бытовой, термостат ТС-80, микроскопы, центрифуга, лабораторные шкафы для.
421 помещение для хранения оборудования и профилактического обслуживания.		Шкаф составной, столы письменные -2, стол руководителя, стулья, холодильник бытовой, лабораторный стол, шкаф медицинский стеклянный.

Рабочую программу составила:  
кандидат ветеринарных наук,  
доцент

Белкина И.В.

Рецензент:  
доктор ветеринарных наук, профессор  
кафедры эпизоотологии  
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская  
государственная академия ветеринарной медицины»

Кузьмин В.А.

Начальник вет. Службы ОАО «ПАРНАС-М», кандидат ветеринарных наук Анатолий Александрович Макавчик (рецензия прилагается).



Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»

**Кафедра микробиологии, вирусологии и иммунологии**

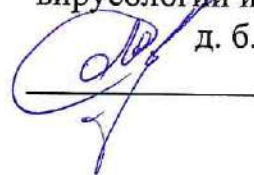
**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
текущего контроля/промежуточной аттестации обучающихся при  
освоении ОПОП ВО, реализующей ФГОС ВО  
по дисциплине

**«ВЕТЕРИНАРНАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ»**

Уровень высшего образования  
СПЕЦИАЛИТЕТ  
Специальность 36.05.01 Ветеринария  
Очная, очно-заочная (вечерняя), заочная формы обучения  
Год начала подготовки - 2018

Рассмотрен и принят  
на заседании кафедры  
«22» июня 2018 г.  
Протокол № 14

Зав. кафедрой микробиологии,  
вирусологии и иммунологии  
д. б. н., профессор  
А.А.Сухинин



Санкт-Петербург  
2018 г.

**1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
Анализировать, обобщать и воспринимать информацию; ставить цель и формулировать задачи по её достижению (ОК-1).	
4-5	Ветеринарная микробиология и микология
4	Технологическая практика
5	Вирусология
6-7	Патологическая анатомия и судебно-ветеринарная экспертиза
7	Ветеринарная иммунология.
8-10	Эпизоотология и инфекционные болезни.
9	Производственная практика
10	Преддипломная практика
10	Государственная итоговая аттестация
Способностью и готовностью участвовать в разработке новых методов, способов и приемов изготовления и контроля качества лекарственных средств (ПК-19).	
4-5	Ветеринарная микробиология и микология
4	Технологическая практика
5	Вирусология
6-7	Патологическая анатомия и судебно-ветеринарная экспертиза
7	Ветеринарная иммунология.
8-10	Эпизоотология и инфекционные болезни.
9	Производственная практика
10	Преддипломная практика
10	Государственная итоговая аттестация

**2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания**

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
<ul style="list-style-type: none"> <li>анализировать, обобщать и воспринимать информацию; ставить цель и формулировать задачи по её достижению (ОК-1).</li> </ul>					
<b>Знать:</b> методы абстрактного мышления, анализа и синтеза <b>Уметь:</b> проводить анализ и синтез полученных результатов	допущены две (и более) грубые ошибки в ходе ответа, которые обучающийся не может исправить	ответ дан правильно не менее чем наполовину, допущены 1-2 погрешности или одна грубая ошибка.	ответ дан правильно с учетом 1-2 мелких погрешностей или 2-3 недочетов, исправленных	ответ дан в полном объеме; правильно выполняет анализ ошибок.	Самостоятельная работа, дискуссии, тесты, рефераты, опрос, зачет, экзамен



<b>Владеть:</b> приемами абстрактного мышления, анализа и синтеза	даже по требованию преподавателя		самостоятел ьно по требованию преподавате ля.		
<ul style="list-style-type: none"> <li>способностью и готовностью участвовать в разработке новых методов, способов и приемов изготовления и контроля качества лекарственных средств (ПК-19)</li> </ul>					
<b>Знать:</b> группы лекарственных средств и их терапевтическую широту и сочетаемость; принципы составления рецептур лекарственных средств <b>Уметь:</b> оценивать терапевтическую эффективность, сочетаемость и применять лекарственные средства различными методами и способами <b>Владеть:</b> техникой приготовления и введения лекарственных средств больным животным	допущены две (и более) грубые ошибки в ходе ответа, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя	ответ дан правильно не менее чем наполовину, допущены 1-2 погрешности или одна грубая ошибка.	ответ дан правильно с учетом 1-2 мелких погрешности й или 2-3 недочетов, исправленн ыхсамостоят ельно по требованию преподавате ля.	ответ дан в полном объеме; правильно выполняет анализ ошибок.	Само- стоя- тельная работа, дискуссии, тесты, рефераты, опрос, зачет, экза- мен

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для  
оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности,  
характеризующих этапы формирования компетенций в процессе  
освоения образовательной программы**

**Вопросы для коллоквиума**

- анализировать, обобщать и воспринимать информацию; ставить цель и формулировать задачи по её достижению (ОК-1).
  - Источники получения промышленных штаммов продуцентов.  
Таксономические группы продуцентов.

2. Требования, предъявляемые к продуцентам БТ процессов. Микроорганизмы GRAS.
  3. Краткая характеристика этапов биотехнологического процесса.
  4. Требования к ферментерам для промышленного культивирования продуцентов.
  5. Характеристика биореакторов по типу перемешивания и аэрации.
  6. Система теплообмена, пеногашения, контроля и управления процессами культивирования в биореакторах?
  7. Как осуществляется стерилизация биореактора, воздуха и питательных сред при подготовке к промышленному культивированию?
  8. Основные компоненты питательных сред для культивирования продуцентов. Охарактеризуйте микроорганизмы по типу углеродного и азотного питания.
  9. Принципы конструирования питательных сред. Как подбирают состав питательной среды для каждого вида продуцента? Как оценивают качество ПС?
  10. Охарактеризуйте сырьевые источники растительного и животного происхождения, а также из отходов производства для конструирования питательных сред.
  11. Что понимают под стандартностью и как обеспечивают стандартность при конструировании ПС?
  12. Хранение и поддержание производственных штаммов. Приготовление посевной (маточной) культуры продуцента для биотехнологического процесса?
  13. Приведите классификацию методов и процессов культивирования продуцентов. Характеристика твердофазного и жидкофазного культивирования.
  14. Периодическое культивирование. Характеристика фаз роста продуцента и синтез целевых продуктов.
  15. Хемостатный и турбидостатный режимы культивирования. Характеристика непрерывного культивирования.
  16. Определение концентрации клеток продуцента при культивировании.
  17. Характеристика подготовительной стадии БТП.
  18. Методы разделения культуральной жидкости и биомассы?
  19. Методы выделения целевого продукта из раствора после дезинтеграции клеток.
  20. Методы очистки целевых продуктов.
  21. Очистка стоков и выбросов. Значение активного ила.
  22. Методы определения остаточных количеств АМП.
  23. Анаэробные методы переработки отходов. Микроорганизмы анаэробных биоценозов.
  24. Биогазовые установки. Стадии биометаногенеза при переработке отходов.
- способностью и готовностью участвовать в разработке новых методов, способов и приемов изготовления и контроля качества лекарственных средств (ПК-19);
1. Основные принципы организации предприятия по производству биопрепаратов. Вспомогательные и производственные зоны.
  2. Санитарная обработка биопредприятия, контроль качества дезинфекции поверхностей и оборудования.
  3. Сущность и задачи генной инженерии. Этапы получения генетически модифицированных микроорганизмов–продуцентов.
  4. Способы получения генов для генетического конструирования.
  5. Требования к генетическим векторам.



6. Векторы для переноса генетической информации в прокариотические и эукариотические клетки.
7. Принципы создания генетической конструкции для введения в клетки на основе плазмиды и бактериофага.
8. Введение генетической конструкции в организм-реципиент.
9. Идентификация (скрининг) и отбор клеток, которые приобрели желаемый ген или гены.
10. Использование трансгенных растений в мире и России. Методы выявления и идентификации ГМО компонентов в кормах и пищевых продуктах.
11. Количественное определение содержания ГМО компонентов в кормах и продуктах?
12. Методы культивирования культур клеток в биотехнологии (монослойное, роллерное и суспензионное).
13. Культивирования культур клеток в монослой. Многослойное культивирование.
14. Особенности суспензионного культивирования. Применение микроносителей.
15. Контроль биопрепаратов при выпуске?
16. Выявление маркеров развития механизма устойчивости при подборе АБП для лечения.

#### Тест-вопросы по дисциплине

- анализировать, обобщать и воспринимать информацию; ставить цель и формулировать задачи по её достижению (ОК-1).
1. Тест-вопрос: ПДК микроорганизмов в воздухе, выбрасываемом из вентиляционных систем биопредприятий:
    - а)  $10^3$  м. к./м<sup>3</sup>;
    - б)  $10^{-1}$  м. к./м<sup>3</sup>;
    - в)  $10^{-3}$  м. к./м<sup>3</sup>;
    - г)  $10^6$  м. к./м<sup>3</sup>.
  2. Тест-вопрос: Условия, обязательные при промышленном культивировании микроорганизмов:
    - а) стерильность;
    - б) нестерильность;
    - в) асептика;
    - г) антисептика.
  3. Тест-вопрос: Установки непрерывной стерилизации применяют для обеспечения стерильности:
    - а) воздуха;
    - б) питательных сред;
    - в) аппарата-культиватора;
    - г) растворов.
  4. Тест-вопрос: Иммуногенность – свойство, обязательное для:
    - а) бактериофагов;
    - б) иммуноглобулинов;
    - в) вакцин;
    - г) антибиотиков.
  5. Тест-вопрос: Способ, применяемый для выделения антибиотиков из культуральной жидкости:
    - а) флотация;

- б) седиментация;
  - в) кристаллизация;
  - г) центрифугирование.
6. Тест-вопрос: Для предварительной очистки вируссодержащей суспензии применяют:
- а) микрофльтрацию;
  - б) ультрафльтрацию;
  - в) диализ;
  - г) лиофильное высушивание.
7. Тест-вопрос: Показателем качества готовой лекарственной формы пробиотика служит:
- а) общая концентрация;
  - б) биологическая концентрация;
  - в) единица действия;
  - г) иммуногенность.
8. Тест-вопрос: Для получения биогаза применяют:
- а) анаэробы;
  - б) метантенк;
  - в) биофильтр;
  - г) активный ил.
9. Тест-вопрос: Поверхностно-активные вещества применяют с целью:
- а) стимуляции роста микроорганизмов;
  - б) стерилизации;
  - в) пеногашения;
  - г) выделения микроорганизмов.
10. Тест-вопрос: Наиболее щадящий вид гидролиза для белкового сырья:
- а) кислотный;
  - б) ферментативный;
  - в) щелочной;
  - г) липидный.
11. Тест-вопрос: Факторы роста вносят в питательные среды:
- а) дифференциально-диагностические;
  - б) селективные;
  - в) элективные;
  - г) протеолитические.

- способностью и готовностью участвовать в разработке новых методов, способов и приемов изготовления и контроля качества лекарственных средств (ПК-19);

1. Тест-вопрос: Способ, применяемый для стерилизации раствора глюкозы:
- а) автоклавирование;
  - б) кипячение;
  - в) микрофльтрация;
  - г) тиндализация.
2. Тест-вопрос: Окрашивание микроорганизмов по методу Ожешко применяют с целью:
- а) обнаружения капсулы микроорганизма;
  - б) дифференциации микроорганизма;
  - в) выявления спорообразования;
  - г) диагностики заболевания.



3. Тест-вопрос: Выберите наиболее предпочтительный способ забора эмбрионов у доноров крупного рогатого скота:
- вымывание;
  - хирургический;
  - забой донора;
  - гормональный.
4. Тест-вопрос: Содержание белков в дрожжевой клетке достигает:
- 20%;
  - 80%;
  - 60%;
  - 10%;
5. Тест-вопрос: Полиэтиленгликоль используют для:
- гибридизации лимфоцитов и миеломных клеток;
  - подавление роста лимфоцитов;
  - подавление роста миеломных клеток;
  - подавление роста гибридных клеток.
6. Тест-вопрос: Для определения биологической концентрации микроорганизмов в суспензии используют:
- оптический стандарт мутности;
  - посев на плотные питательные среды;
  - подсчет в камере Горяева;
  - аппарат Тесла.
7. Тест-вопрос: Какую функцию в биореакторе выполняют отбойники:
- перемешивание;
  - пеногашение;
  - аэрирование;
  - стерилизация.
8. Тест-вопрос: К какой группе биопрепаратов относятся аллергены:
- стимулирующие;
  - диагностические;
  - профилактические;
  - лечебные.
9. Тест-вопрос: С помощью риванола осаждают:
- $\gamma$ -глобулины;
  - альбумины;
  - фибриноген;
  - эритроциты.
10. Тест-вопрос: Способ, пригодный для стерилизации гипериммунных сывороток:
- автоклавирование;
  - тиндализация;
  - микрофльтрация;
  - ионный обмен.

#### Перечень вопросов для самостоятельной работы студентов

- анализировать, обобщать и воспринимать информацию; ставить цель и формулировать задачи по её достижению (ОК-1).

1. Описать историю развития биотехнологической промышленности за последние 40 лет.
2. Почему в биотехнологии применяется так много разных биосистем?
3. Чем отличаются прокариоты от эукариотов?
4. Каковы основные компоненты жидкой питательной среды?
5. Что такое первичная клеточная культура?
6. Иногда стратегия синтеза целевого белка включает получение его в виде химерного белка. В чем преимущество такого подхода?
7. Описать стратегию выделения рестриктазы EcoRI.
8. Как с помощью генной инженерии увеличить продукцию антибиотика данным штаммом *Streptomyces*?
9. Как используются ферменты в промышленном производстве этанола?
10. Как следует модифицировать бактерии, обитающие в рубце коров, чтобы они снабжали коров незаменимыми аминокислотами?
11. Какие преимущества биоинсектицидов перед химическими инсектицидами?
12. Какие параметры необходимо строго контролировать при оптимизации процесса ферментации?
13. Какие опасения связаны с развитием генетической инженерии?
14. Как влияет присутствие в клетке рекомбинантной вакцины на ее рост?
15. Какой обработке подвергают клеточную суспензию по завершении ферментации?
16. Какую стратегию бы выбрали вы для очистки рекомбинантного белка, секретируемого в культуральную среду?
17. Каковы преимущества и недостатки механического разрушения клеток в сравнении с химическим?
18. Каким образом ингибиторы протеаз защищают растения от насекомых?

- способностью и готовностью участвовать в разработке новых методов, способов и приемов изготовления и контроля качества лекарственных средств (ПК-19);

1. Как молочная железа животного может быть использована в качестве биореактора для производства целевых белков?
2. Как контролируется создание генно-инженерных организмов, предназначенных для высвобождения в окружающую среду?
3. Как патентование изобретений может влиять на развитие фундаментальной науки?
4. Септиктенки, анаэробные биофильтры для анаэробной очистки стоков.
5. Биоочистка газо-воздушных выбросов.
6. Биофильтры, биоскрубберы и биореакторы с омываемым слоем.
7. Составьте схемы получения рекомбинантной ДНК и клонирования ДНК.
8. Составьте схемы диагностики вирусного заболевания методом ДНК-зондов.
9. Составьте схемы получения интерферона методом генной инженерии.
10. Составьте схемы получения ДНК-вакцин.
11. Составьте схемы иммунного ответа в организме животного при введении ДНК-вакцин.

### **Дискуссия.**

Форма учебной работы, в рамках которой студенты высказывают свое мнение по проблеме, заданной преподавателем. Проведение дискуссий по проблемным вопросам подразумевает написание студентами тезисов или рефератов по предложенной тематике. Дискуссия групповая - метод организации совместной коллективной деятельности,



позволяющий в процессе непосредственного общения путем логических доводов воздействовать на мнения, позиции и установки участников дискуссии. Текущий контроль по дисциплине «Анатомия животных» позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины. Текущий контроль проводится как контроль тематический (по итогам изучения определенных тем дисциплины) и рубежный (контроль определенного раздела или нескольких разделов, перед тем, как приступить к изучению очередной части учебного материала).

#### **Опрос.**

Форма контроля «Опрос» применяется на практических занятиях по всем темам, как письменной, так и устной форме. Во время ответа студент овладевает умением логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь, а также способность к обобщению и анализу учебной информации.

#### **Доступность и качество образования для лиц с инвалидностью.**

При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения: – в печатной форме увеличенным шрифтом, – в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха: – в печатной форме, – в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата – в печатной форме, аппарата: – в форме электронного документа.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивает выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме);

б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются преподавателем);

в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

### Перечень вопросов к экзамену

- анализировать, обобщать и воспринимать информацию; ставить цель и формулировать задачи по её достижению (ОК-1);
  1. Биотехнология: предмет, разделы, связь с другими науками, история развития.
  2. Биологические агенты как элементы биотехнологического процесса.
  3. Субстраты и среды как элементы биотехнологического процесса.
  4. Аппаратура как элемент биотехнологического процесса.
  5. Продукты биотехнологического процесса.
  6. Организация биотехнологического процесса.
  7. Биотехнология переработки отходов. Производство биогаза.
  8. Методы очистки стоков и выбросов.
  9. Биотехнология производства живых вакцин.
  10. Биотехнология производства инактивированных вакцин.
  11. Биотехнология производства диагностических и лечебных сывороток.
  12. Методы очистки и концентрации вирусов.
  13. Биотехнология производства антибиотиков.
  14. Микробиологические методы производства аминокислот.
  
- способностью и готовностью участвовать в разработке новых методов, способов и приемов изготовления и контроля качества лекарственных средств (ПК-19);
  1. Микробиологические методы производства ферментов.
  2. Применение и источники ферментов.
  3. Имобилизованные ферменты. Использование в биотехнологии.
  4. Получение витаминов в биотехнологическом процессе.
  5. Биотехнологическое производство органических кислот.
  6. Типы культур клеток и тканей, применяемых в биотехнологии.
  7. Выделение и очистка ферментных препаратов.
  8. Использование клеточной и генетической инженерии в животноводстве.
  9. Генноинженерный метод получения инсулина.
  10. Генноинженерный метод получения интерферона.
  11. Методы получения трансгенных растений.
  12. Типы культур клеток и тканей растений.
  13. Растения биореакторы лекарственных препаратов.
  14. Биотехнология получения антигенных и антительных эритроцитарных диагностикаумов.
  15. Биотехнология получения аллергенов.
  16. Биотехнология получения бактериофагов.
  17. Биотехнология получения молочнокислых продуктов.
  18. Биотехнология производства микробиального белка.
  
- 1. **Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**



#### **Критерии оценивания знаний, обучающихся при проведении коллоквиума:**

Отметка «отлично» - обучающийся четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры.

Отметка «хорошо» - обучающийся допускает отдельные погрешности в ответе

Отметка «удовлетворительно» - обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного и нормативного материала.

Отметка «неудовлетворительно» - обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи.

#### **Критерии оценивания выполнения самостоятельной работы:**

Отметка «отлично» задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; в ответе правильно и аккуратно выполняет все записи; правильно выполняет анализ ошибок.

Отметка «хорошо» задание выполнено правильно с учетом 1-2 мелких погрешностей или 2-3 недочетов, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.

Отметка «удовлетворительно» задание выполнено правильно не менее чем наполовину, допущены 1-2 погрешности или одна грубая ошибка.

Отметка «неудовлетворительно» допущены две (и более) грубые ошибки в ходе работы, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя или задание не решено полностью.

#### **Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования**

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 90 % тестовых заданий;

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 80 % тестовых заданий;

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 70 %;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 70 % тестовых заданий.

#### **Критерии оценивания устного опроса:**

Отметка «отлично» — ответ дан в полном объеме; правильно выполняет анализ ошибок.

Отметка «хорошо» ответ дан правильно с учетом 1-2 мелких погрешностей или 2-3 недочетов, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.

Отметка «удовлетворительно» ответ дан правильно не менее чем наполовину, допущены 1-2 погрешности или одна грубая ошибка.

Отметка «неудовлетворительно» допущены две (и более) грубые ошибки в ходе ответа, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя.

#### **Критерии оценивания ответов на вопросы экзамена:**

Отметка «отлично» ответ дан в полном объеме;

Отметка «хорошо» правильно выполняет анализ ошибок. ответ дан правильно с учетом 1-2 мелких погрешностей или 2-3 недочетов, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.

Отметка «удовлетворительно» ответ дан правильно не менее чем наполовину, допущены 1-2 погрешности или одна грубая ошибка.

Отметка «неудовлетворительно» допущены две (и более) грубые ошибки в ходе ответа, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя.



**РЕЦЕНЗИЯ НА РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ**  
Учебной дисциплины Б.1.Б.18 «Ветеринарная биотехнология»  
Уровень высшего образования **СПЕЦИАЛИТЕТ**  
Направление подготовки **36.05.01 Ветеринария**  
Форма обучения – очная, очно-заочная (вечерняя), заочная.

Разработчик: кандидат ветеринарных наук, доцент Белкина И.В.  
Кафедра: микробиологии, вирусологии и иммунологии ФГБОУ ВО  
«Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, а также учебным планом ФГБОУ ВО СПбГАВМ. Уровень высшего образования **специалитет**, направление подготовки **36.05.01 Ветеринария**.

Основу рабочей программы составляет содержание, направленное на достижение поставленных целей и задач при изучении учебной дисциплины Б.1.Б.18 «**Ветеринарная биотехнология**». Содержание рабочей программы структурировано на основе компетентного подхода. В соответствии с этим у обучающихся развиваются общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции при изучении данной дисциплины.

В учебном процессе формирование указанных компетенций происходит при изучении любой темы, поскольку все виды компетенций взаимосвязаны.

Рабочая программа содержит фонд оценочных средств, который включает в себя: вопросы к экзамену, темы самостоятельных работ и тестовые задания, необходимые для проведения текущего и итогового контроля.

Рекомендуемая литература к программе достаточна и современна. Положительными сторонами программы является применение современных педагогических технологий обучения (практические ситуации, тренинги, групповые дискуссии, применение мультимедиа и т.д.), направленных на формирование опыта научной деятельности, а также разнообразие форм контроля знаний и умений обучающегося.

Материально-техническое обеспечение дисциплины Б.1.Б.18 «**Ветеринарная биотехнология**» имеет учебные комнаты с наглядными пособиями по всем разделам дисциплин и средства обучения, обеспечивающие проведение всех видов учебной работы.

Считаю, что данная рабочая программа учебной дисциплины Б.1.Б.18 «**Ветеринарная биотехнология**» соответствует современным требованиям по разработке рабочих программ и может быть использована в качестве действующей рабочей программы по направлению подготовки **36.05.01 Ветеринария**, уровень высшего образования специалитет.

Рецензент, доктор ветеринарных наук,  
профессор кафедры эпизоотологии  
ФГБОУ ВО СПбГАВМ  
Дата 22 июня 2018 г

В.А. Кузьмин

Рецензия рассмотрена на заседании методической комиссии факультета протокол  
№ 9 от 25 июня 2018 г.

Председатель методической комиссии факультета,  
доктор ветеринарных наук



М.В. Щипакин



2018. В дейст.

## РЕЦЕНЗИЯ НА РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ

Учебной дисциплины Б.1.Б.18 «Ветеринарная биотехнология»

Уровень высшего образования **СПЕЦИАЛИТЕТ**

Направление подготовки **36.05.01 Ветеринария**

Форма обучения – очная, очно-заочная (вечерняя), заочная.

Разработчик: кандидат ветеринарных наук, доцент Белкина И.В.

Кафедра: микробиологии, вирусологии и иммунологии ФГБОУ ВО

«Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, а также учебным планом ФГБОУ ВО СПбГАВМ. Уровень высшего образования **специалитет**, направление подготовки **36.05.01 Ветеринария**.

Основу рабочей программы составляет содержание, направленное на достижение поставленных целей и задач при изучении учебной дисциплины Б.1.Б.18 «**Ветеринарная биотехнология**». Содержание рабочей программы структурировано на основе компетентного подхода. В соответствии с этим у обучающихся развиваются общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции при изучении данной дисциплины.

В учебном процессе формирование указанных компетенций происходит при изучении любой темы, поскольку все виды компетенций взаимосвязаны.

Рабочая программа содержит фонд оценочных средств, который включает в себя: вопросы к экзамену, темы самостоятельных работ и тестовые задания, необходимые для проведения текущего и итогового контроля.

Рекомендуемая литература к программе достаточна и современна. Положительными сторонами программы является применение современных педагогических технологий обучения (практические ситуации, тренинги, групповые дискуссии, применение мультимедиа и т.д.), направленных на формирование опыта научной деятельности, а также разнообразие форм контроля знаний и умений обучающегося.

Материально-техническое обеспечение дисциплины Б.1.Б.18 «**Ветеринарная биотехнология**» имеет учебные комнаты с наглядными пособиями по всем разделам дисциплин и средства обучения, обеспечивающие проведение всех видов учебной работы.

Считаю, что данная рабочая программа учебной дисциплины Б.1.Б.18 «**Ветеринарная биотехнология**» соответствует современным требованиям по разработке рабочих программ и может быть использована в качестве действующей рабочей программы по направлению подготовки **36.05.01 Ветеринария**, уровень высшего образования **специалитет**.

Рецензент, кандидат ветеринарных наук,

начальник вет. службы

ОАО «ПАРНАС-М»



/Анатолий Анатольевич Макавчик/