

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Малахова Светлана Дмитриевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 05.06.2025 15:05:39  
Уникальный программный ключ:  
сba4e2d111b11146ef5354c4938c4a04716d



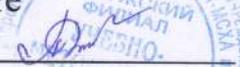
**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ – МСХА**  
имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

## КАЛУЖСКИЙ ФИЛИАЛ

Факультет Ветеринарной медицины и зоотехнии  
Кафедра ветеринарии и физиологии животных

УТВЕРЖДАЮ:

И.о.зам. директора по учебной  
работе

  
Т.Н.Пимкина  
« 20 » 05 ЮН 2025 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.ДВ.03.01.03 «Основы фармацевтической биотехнологии»

для подготовки специалистов

ФГОС ВО

Специальность: 36.05.01 «Ветеринария»

Специализация: «Ветеринарно-лечебное дело и фармация»

Курс 5

Семестр 10

Форма обучения очная, очно-заочная, заочная

Год начала подготовки 2025 г.

Калуга 2025

Разработчик: Черемуха Е.Г., к.б.н., доцент кафедры «Ветеринарии и физиологии животных» \_\_\_\_\_

(подпись)

« 20 » мая 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП по специальности 36.05.01 «Ветеринария» и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры «Ветеринарии и физиологии животных», протокол №09 от «20» мая 2025 г.

Зав. кафедрой «Ветеринарии и физиологии животных»

Черёмуха Е.Г., к.б.н., доцент \_\_\_\_\_

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«20» мая 2025 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии факультета ветеринарной медицины и зоотехнии по специальности 36.05.01 Ветеринария

Дудин П.В., к.б.н., доцент \_\_\_\_\_

(подпись)

протокол №04 от «20» мая 2025 г.

Заведующий выпускающей кафедрой «Ветеринарии и физиологии животных»

Черёмуха Е.Г., к.б.н., доцент \_\_\_\_\_

(подпись)

«20» мая 2025 г.

Проверено:

Начальник УМЧ \_\_\_\_\_

(подпись)

доцент О.А. Окунева

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	4
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	5
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</b> .....	5
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	5
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	8
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ.....	8
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.3. ЛЕКЦИИ / ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	11
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	32
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	33
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	33
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	37
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	38
7.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	38
7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	38
7.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	38
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	39
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ</b> .....	39
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....	39
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	40
ВИДЫ И ФОРМЫ ОТРАБОТКИ ПРОПУЩЕННЫХ ЗАНЯТИЙ.....	40
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	41

## АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины специализации **Б1.В.ДВ.03.01.03. «Основы фармацевтической биотехнологии»** для подготовки специалистов по специальности **36.05.01 «Ветеринария»**, специализация **«Ветеринарно-лечебное дело и фармация»**

**Цель изучения дисциплины:** Основная цель в подготовке ветеринарного специалиста по дисциплине **«Основы фармацевтической биотехнологии»** является формирование необходимых базовых теоретических и практических знаний о применении прокариотических и эукариотических клеток с целью получения биотехнологической продукции медицинского и фармакологического назначения (первичных и вторичных метаболитов, рекомбинантных белков, витаминов, антибиотиков, антигенов, антител, ДНК-вакцин и других препаратов). А также о способах контроля состояний клеточных культур. Получение первичных навыков и общих базовых принципов безопасной работы с клетками растений, животных, микроорганизмов и вирусов в условиях чистых помещений.

**Место дисциплины в учебном плане:** **«Основы фармацевтической биотехнологии»** является дисциплиной специализации «Ветеринарно-лечебное дело и фармация» (Б1.В.ДВ.03.01.03.) учебного плана по специальности 36.05.01. «Ветеринария».

**Требования к результатам освоения дисциплины.** В результате освоения дисциплины формируется следующая компетенция:

ПКос-17 - Проведение лечебных, в том числе физиотерапевтических, процедур с использованием специального оборудования с соблюдением правил безопасности

ПКос-17.1 – Техника введения лекарственных веществ в организм животного энтеральными (пероральное, сублингвальное и ректальное введение) и парентеральными (инъекции, ингаляции и кожные аппликации) способами;

ПКос-17.2 - Техника введения лекарственных веществ интравагинально, интрацервикально и внутриматочно.

ПКос-23 - Общий контроль реализации мероприятий по защите организации от заноса инфекционных и инвазионных болезней в соответствии с планом противоэпизоотических мероприятий;

Общий контроль проведения профилактических иммунизаций (вакцинаций), профилактических и лечебно-профилактических обработок животных в соответствии с планом противоэпизоотических мероприятий;

Общий контроль организационно-технических, зоотехнических и ветеринарных мероприятий, направленных на профилактику незаразных болезней в соответствии с планом профилактики незаразных болезней животных.

ПКос-23.3. - Проводить клинические исследования животных с использованием общих, специальных и лабораторных методов исследований в рамках реализации планов мероприятий по профилактике заболеваний животных.

### **Краткое содержание дисциплины:**

История развития фармакологической биотехнологии. Современные достижения в фармакологической биотехнологии и источники получения лекарственных препаратов. Основы современной биотехнологической концепции. Живые объекты, используемые в биомедицинских технологиях. Общая характеристика биотехнологического процесса. Технологии получения клеточных культур. Биотехнологическое производство иммунобиологических препаратов ветеринарного применения. Синтез, производство и контроль качества антибиотиков. Биотехнологическое производство ферментных препаратов. Биотехнологическое производство витаминов. Витамины в составе лекарственных средств. Биотехнологическое производство белковых препаратов. Биотехнологические методы получения препаратов на основе живых культур микроорганизмов-симбионтов. Биотехнология получения фагов. Новые шаги в их применении. Диагностикумы, аллергены, кровозаменители.

Общая трудоемкость дисциплины: 108/3 (часы/зач. ед.)

Промежуточный контроль: экзамен.

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

*Цель изучения дисциплины:* Основная цель в подготовке ветеринарного специалиста по дисциплине **«Основы фармацевтической биотехнологии»** является формирование необходимых базовых теоретических и практических знаний о применении прокариотических и эукариотических клеток с целью получения биотехнологической продукции медицинского и фармакологического назначения (первичных и вторичных метаболитов, рекомбинантных белков, витаминов, антибиотиков, антигенов, антител, ДНК-вакцин и других препаратов). А также о способах контроля состояний клеточных культур. Получение первичных навыков и общих базовых принципов безопасной работы с клетками растений, животных, микроорганизмов и вирусов в условиях чистых помещений.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Учебная дисциплина **«Основы фармацевтической биотехнологии»** является дисциплиной специализации «Ветеринарно-лечебное дело и фармация» (Б1.В.ДВ.03.01.03.) учебного плана по специальности 36.05.01. «Ветеринария».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Латинский язык», «Физиология животных», «Патологическая физиология», «Ветеринарная фармакология. Токсикология» и др.

Дисциплина **«Основы фармацевтической биотехнологии»** является дополняющей для изучения следующих дисциплин: «Организация ветеринарного дела», «Основы доклинических и клинических исследований лекарственных средств», «Клиническая ветеринарная фармакология», «Контроль качества лекарственных средств» и др.

Знания, полученные при изучении дисциплины **«Основы фармацевтической биотехнологии»**, далее будут использованы, прежде всего, в профессиональной деятельности.

Особенностью дисциплины является комплексный подход к формированию системных знаний, умений и практических навыков в области организации фармацевтического дела, а также приобретение универсальных и профессиональных компетенций в сфере обращения лекарственных средств с акцентом на их рациональное, эффективное и безопасное применение в ветеринарии. Этот процесс включает в себя не только теоретическое обучение, но и активное участие в практических занятиях, направленных на углубление профессиональных знаний и умений. Комплексный подход позволяет сформировать высококвалифицированных специалистов в области ветеринарного фармацевтического дела, способных эффективно решать задачи, связанные с обращением лекарственных средств, обеспечивая их рациональное, эффективное и безопасное применение.

Рабочая программа дисциплины **«Основы фармацевтической биотехнологии»** для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	ПКос-17	Проведение лечебных, в том числе физиотерапевтических, процедур с использованием специального оборудования с соблюдением правил безопасности	ПКос-17.1 – Техника введения лекарственных веществ в организм животного энтеральными (пероральное, сублингвальное и ректальное введение) и парентеральными (инъекции, ингаляции и кожные аппликации) способами;	Технику введения лекарственных веществ в организм животного энтеральными (пероральное, сублингвальное и ректальное введение) и парентеральными (инъекции, ингаляции и кожные аппликации) способами;	вводить лекарственные вещества в организм животного энтеральными (пероральное, сублингвальное и ректальное введение) и парентеральными (инъекции, ингаляции и кожные аппликации) способами;	Техникой введения лекарственных веществ в организм животного энтеральными (пероральное, сублингвальное и ректальное введение) и парентеральными (инъекции, ингаляции и кожные аппликации) способами;
			ПКос-17.2 - Техника введения лекарственных веществ интравагинально, интрацервикально и внутриматочно.	Технику введения лекарственных веществ интравагинально, интрацервикально и внутриматочно.	вводить лекарственные вещества интравагинально, интрацервикально и внутриматочно.	Техникой введения лекарственных веществ интравагинально, интрацервикально и внутриматочно.
2	ПКос-23	Общий контроль реализации мероприятий по защите организации от заноса инфекционных и инвазионных болезней в соответствии с	ПКос-23.3. - Проводить клинические исследования животных с использованием общих, специальных и лабораторных методов	Методику проведения клинических исследований животных с использованием общих, специальных и	в соответствии с методическими указаниями, инструкциями, правилами диагностики,	Методикой проведения клинических исследований животных с

	<p>планом противоэпизоотических мероприятий;  Общий контроль проведения профилактических иммунизаций (вакцинаций), профилактических и лечебно-профилактических обработок животных в соответствии с планом противоэпизоотических мероприятий;  Общий контроль организационно-технических, зоотехнических и ветеринарных мероприятий, направленных на профилактику незаразных болезней в соответствии с планом профилактики незаразных болезней животных.</p>	<p>исследований в рамках реализации планов мероприятий по профилактике заболеваний животных.</p>	<p>лабораторных методов исследований в рамках реализации планов мероприятий по профилактике заболеваний животных.</p>	<p>профилактики и лечения животных провести клинические исследования животных с использованием общих, специальных и лабораторных методов исследований в рамках реализации планов мероприятий по профилактике заболеваний животных.</p>	<p>использованием общих, специальных и лабораторных методов исследований в рамках реализации планов мероприятий по профилактике заболеваний животных.</p>
--	---	--	---	--	---

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ в семестре представлено в таблицах 2 а, 2 б, 2 в.

#### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а

##### Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	час.	10 семестр
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>40</b>	<b>40</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>40</b>	<b>40</b>
<i>в том числе</i>		
Лекции (Л)	20	20
Практические занятия (Пз)	20	20
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>32</b>	<b>32</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	32	32
Подготовка к экзамену	36	36
<b>Вид промежуточного контроля:</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>

#### ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2б

##### Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	час.	10 семестр
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>20</b>	<b>20</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>20</b>	<b>20</b>
<i>в том числе</i>		
Лекции (Л)	10	10
Практические занятия (Пз)	10	10
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>79</b>	<b>79</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	79	79
Подготовка к экзамену	9	9
<b>Вид промежуточного контроля:</b>	<b>ЭКЗАМЕН</b>	<b>ЭКЗАМЕН</b>

## ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2в

### Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	час.	9 семестр
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
<i>в том числе</i>		
Лекции (Л)	6	6
Практические занятия (Пз)	6	6
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>87</b>	<b>87</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	87	87
Подготовка к экзамену	9	9
<b>Вид промежуточного контроля:</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>

#### 4.2. Содержание дисциплины

## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3а

### Тематический план учебной дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Всего часов на раздел/тему	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		лекции	ПЗ	
<b>Тема 1.</b> История развития фармакологической биотехнологии. Современные достижения в фармакологической биотехнологии и источники получения лекарственных препаратов.	7	1	1	5
<b>Тема 2.</b> Основы современной биотехнологической концепции	8	2	1	5
<b>Тема 3.</b> Живые объекты, используемые в биомедицинских технологиях	9	2	2	5
<b>Тема 4.</b> Общая характеристика биотехнологического процесса	8	1	2	5
<b>Тема 5.</b> Технологии получения клеточных культур	9	2	2	5
<b>Тема 6.</b> Биотехнологическое производство иммунобиологических препаратов ветеринарного применения	9	2	2	5
<b>Тема 7.</b> Синтез, производство и контроль качества антибиотиков	8	2	1	5
<b>Тема 8.</b> Биотехнологическое производство ферментных препаратов	8	2	1	5
<b>Тема 9.</b> Биотехнологическое	8	2	1	5

производство витаминов. Витамины в составе лекарственных средств				
<b>Тема 10.</b> Биотехнологическое производство белковых препаратов	7	1	1	5
<b>Тема 11.</b> Биотехнологические методы получения препаратов на основе живых культур микроорганизмов-симбионтов	8	1	2	5
<b>Тема 12.</b> Биотехнология получения фагов. Новые шаги в их применении	8	1	2	5
<b>Тема 13.</b> Диагностикумы, аллергены, кровозаменители.	11	1	2	8
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>68</b>

**Тема 1. История развития фармакологической биотехнологии. Современные достижения в фармакологической биотехнологии и источники получение лекарственных препаратов.**

Развитие фармакологической биотехнологии как одного из перспективных направлений на мировой фармацевтическом рынке. Необходимость получения лекарственных, диагностических и профилактических препаратов биотехнологическим путем. Характеристика основных препаратов, направленных на патологические мишени. Различные источники получение лекарственных препаратов.

**Тема 2. Основы современной биотехнологической концепции.**

Основы организации производства биопрепаратов. Этапы и способы культивирования биообъектов для производства лекарственных средств методами современной биотехнологии. Правила GMP применительно к биотехнологическому производству (Подготовка питательной среды, материалов).

**Тема 3. Живые объекты, используемые в биомедицинских технологиях.**

Микроорганизмы–продуценты ветеринарных биопрепаратов, основа вакцин и пробиотиков. Микроорганизмы–продуценты: ферментов, антибиотиков, витаминов, рекомбинантных белков, полисахаридов. Микроорганизмы – основа пробиотиков и вакцин.

Растительные клетки и ткани, трансгенные организмы. Биологически активные вещества лекарственных растений. Суспензионные культуры клеток лекарственных растений. Трансгенные растения–продуценты рекомбинантных белков.

Животные клетки и ткани, трансгенные организмы. Эмбриональные и соматические (гемопоэтические, мезенхимальные) стволовые клетки. Диплоидные культуры клеток. Перевиваемые линии клеток. Гибридомные и генно- модифицированные клетки.

**Тема 4. Общая характеристика биотехнологического процесса.**

Состав питательной среды: качественная характеристика компонентов питательной среды. Приготовление посевного материала. Культивирование. Аппаратурное оформление биотехнологического процесса. Биореакторы. Повышение эффективности ферментации. Методы контроля биомассы и количества клеток при культивировании. Апоптоз и некроз клеток. Выделение продуктов биосинтеза. Получение готовой продукции

**Тема 5. Технологии получения клеточных культур.**

Культура клеток, органов и тканей растений и животных. Клеточные технологии в ветеринарии.

Основные операции производства биопрепаратов: получение биомассы (контроль нарастания биомассы, индукция органогенеза).

Иммобилизованные клетки и ферменты. Методы иммобилизации. Методы сохранения клеточных культур.

Сохранение БО на примере клеточных культур. Контроль продуктивности и накопления БАС.

## **Тема 6. Биотехнологическое производство иммунобиологических препаратов ветеринарного применения.**

Иммунобиопрепараты. Критерии причисления лекарственных средств и биологических субстанций к иммунобиопрепаратам. Классификация: основные классы Принципы организации производства иммунобиопрепаратов. Контроль. Государственный надзор. Основные требования к организации производства. Правила GMP. Этапы производства иммунобиологических препаратов. Основные технологические процессы, применяемые в производстве иммунобиопрепаратов. Производство препаратов с использованием микроорганизмов. Производство вакцин.

## **Тема 7. Синтез, производство и контроль качества антибиотиков.**

Классификация антибиотиков. Характеристика и механизмы действия антибиотиков разных групп. Особенности биосинтеза антибиотиков как вторичных метаболитов. Методы выделения, очистки, стандартизации антибиотиков.

Особенности производства пролонгированных форм антибиотиков. Получение готовых лекарственных форм антибиотиков для ветеринарии.

## **Тема 8. Биотехнологическое производство ферментных препаратов.**

Применение ферментов в ветеринарии. Промышленное производство ферментов, получаемых биотехнологическими методами. Культивирование продуцентов ферментов. Переработка культуральной жидкости. Имобилизация как путь повышения эффективности и стабильности.

## **Тема 9. Биотехнологическое производство витаминов. Витамины в составе лекарственных средств.**

Витамины их значение для животных. Основные источники витаминов. Получение водорастворимых и жирорастворимых витаминов. Основные продуценты витаминов группы В. Биосинтез витаминов. Экстракция витаминных препаратов из растительного и животного сырья. Методы выделения, очистки и концентрирования витаминов. Особенности производства кормовых витаминов.

## **Тема 10. Биотехнологическое производство белковых препаратов**

Витамины их значение для животных. Основные источники витаминов. Получение водорастворимых и жирорастворимых витаминов. Основные продуценты витаминов группы В. Биосинтез витаминов. Экстракция витаминных препаратов из растительного и животного сырья. Методы выделения, очистки и концентрирования витаминов. Особенности производства кормовых витаминов.

## **Тема 11. Биотехнологические методы получения препаратов на основе живых культур микроорганизмов-симбионтов.**

Характеристика штаммов микроорганизмов, используемых для производства пробиотиков. Общая схема технологического процесса производства пробиотиков. Биотехнологические методы для повышения накопления жизнеспособных микробных клеток в процессе культивирования. Контроль качества и стандартизация препаратов на основе микроорганизмов.

## **Тема 12. Биотехнология получения фагов. Новые шаговых применения. Свойства бактериофагов и явление бактериофагии. Специфичность различных форм фагов. Новые результаты, полученные при использовании препаратов на основе бактериофагов, полученных биотехнологическим путем. Методы определения бактериофагов. Разработка препаратов на основе бактериофагов. Технологические принципы получения бактериофагов.**

**Тема 13. Диагностикумы, аллергены, кровозаменители.**

Формы диагностических препаратов. Иммунологические методы при их использовании. Бактериальные, эритроцитарные и вирусные диагностикумы. Основные формы, получаемые биотехнологическим путем. Аллергенные - лерголоиды.

Механизм аллергических заболеваний и методы диагностики. Требования, предъявляемые к кровозамещающим препаратам. Классификация и характеристика кровозамещающих препаратов. Плазмозаменители.

**ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ**

Таблица 36

**Тематический план учебной дисциплины**

Наименование раздела дисциплины	Всего часов на раздел/тему	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		лекции	ПЗ	
<b>Тема 1.</b> История развития фармакологической биотехнологии. Современные достижения в фармакологической биотехнологии и источники получения лекарственных препаратов.	6	1	-	5
<b>Тема 2.</b> Основы современной биотехнологической концепции	8	1	-	7
<b>Тема 3.</b> Живые объекты, используемые в биомедицинских технологиях	9	1	1	7
<b>Тема 4.</b> Общая характеристика биотехнологического процесса	9	1	1	7
<b>Тема 5.</b> Технологии получения клеточных культур	9	1	1	7
<b>Тема 6.</b> Биотехнологическое производство иммунобиологических препаратов ветеринарного применения	9	1	1	7
<b>Тема 7.</b> Синтез, производство и контроль качества антибиотиков	9	1	1	7
<b>Тема 8.</b> Биотехнологическое производство ферментных препаратов	8	-	1	7
<b>Тема 9.</b> Биотехнологическое производство витаминов. Витамины в составе лекарственных средств	8	-	1	7
<b>Тема 10.</b> Биотехнологическое производство белковых препаратов	8	-	1	7
<b>Тема 11.</b> Биотехнологические методы получения препаратов на основе живых культур микроорганизмов-симбионтов	9	1	1	7
<b>Тема 12.</b> Биотехнология получения фагов. Новые шаги в их применении	8	1	-	7
<b>Тема 13.</b> Диагностикумы, аллергены, кровозаменители.	8	1	1	6
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>88</b>

## ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3в

### Тематический план учебной дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Всего часов на раздел/тему	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		лекции	ПЗ	
<b>Тема 1.</b> История развития фармакологической биотехнологии. Современные достижения в фармакологической биотехнологии и источники получения лекарственных препаратов.	5,5	0,5	-	5
<b>Тема 2.</b> Основы современной биотехнологической концепции	9	1	-	8
<b>Тема 3.</b> Живые объекты, используемые в биомедицинских технологиях	9	-	1	8
<b>Тема 4.</b> Общая характеристика биотехнологического процесса	9	1	-	8
<b>Тема 5.</b> Технологии получения клеточных культур	9	1	-	8
<b>Тема 6.</b> Биотехнологическое производство иммунобиологических препаратов ветеринарного применения	8	-	1	7
<b>Тема 7.</b> Синтез, производство и контроль качества антибиотиков	8	-	1	7
<b>Тема 8.</b> Биотехнологическое производство ферментных препаратов	8	-	1	7
<b>Тема 9.</b> Биотехнологическое производство витаминов. Витамины в составе лекарственных средств	8	-	1	7
<b>Тема 10.</b> Биотехнологическое производство белковых препаратов	8	-	1	7
<b>Тема 11.</b> Биотехнологические методы получения препаратов на основе живых культур микроорганизмов-симбионтов	8,5	0,5	-	8
<b>Тема 12.</b> Биотехнология получения фагов. Новые шаги в их применении	9	1	-	8
<b>Тема 13.</b> Диагностикумы, аллергены, кровозаменители.	9	1	-	8
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>96</b>

#### 4.3 Лекции/ практические занятия

## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4а

### Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
-------	------------------------	--	-------------------------	------------------------------	--------------

1	<b>Тема 1.</b> История развития фармакологической биотехнологии и. Современные достижения в фармакологической биотехнологии и источники получения лекарственных препаратов.	<b>Лекция №1.</b> Развитие фармакологической биотехнологии как одного из перспективных направлений на мировой фармацевтическом рынке. Необходимость получения лекарственных, диагностических и профилактических препаратов биотехнологическим путем.	ПКос-17.1 ПКос-17.2 ПКос-23.3	Устный опрос	1
2		<b>Практическое занятие №1.</b> Характеристика основных препаратов, направленных на патологические мишени. Различные источники получения лекарственных препаратов.	ПКос-17.1 ПКос-17.2 ПКос-23.3	Устный опрос	1
4	<b>Тема 2.</b> Основы современной биотехнологической концепции	<b>Лекция 2.</b> Основы организации производства биопрепаратов. Этапы и способы культивирования биообъектов для производства лекарственных средств методами современной биотехнологии.	ПКос-17.1 ПКос-17.2 ПКос-23.3	Устный опрос	2
5		<b>Практическое занятие № 2.</b> Правила GMP применительно к биотехнологическому производству (Подготовка питательной среды, материалов).	ПКос-17.1 ПКос-17.2 ПКос-23.3	Устный опрос, выполнение работы	1
7	<b>Тема 3.</b> Живые объекты, используемые в биомедицинских технологиях	<b>Лекция 3.</b> Микроорганизмы – продуценты ветеринарных биопрепаратов, основа вакцин и пробиотиков. Микроорганизмы – продуценты: ферментов, антибиотиков, витаминов, рекомбинантных белков, полисахаридов. Микроорганизмы – Основа пробиотиков и вакцин.	ПКос-17.1 ПКос-17.2 ПКос-23.3	Устный опрос	1
8		<b>Практическое занятие №3.</b> Растительные клетки и ткани, трансгенные организмы. Биологически активные вещества лекарственных растений. Суспензионные культуры клеток лекарственных растений. Трансгенные растения – продуценты рекомбинантных белков. Животные клетки и ткани, трансгенные организмы. Эмбриональные и соматические (гемопозитические, мезенхимальные) стволовые клетки. Диплоидные культуры клеток. Перевиваемые линии клеток. Гибридомные и		Устный опрос, выполнение работы	2

		генно-модифицированные клетки.			
10	<b>Тема 4.</b> Общая характеристика биотехнологического процесса	<b>Лекция 4.</b> Состав питательной среды: качественная характеристика компонентов питательной среды. Приготовление посевного материала. Культивирование.	ПКос-17.1 ПКос-17.2 ПКос-23.3	Устный опрос	1
11		<b>Практическое занятие №4.</b> Аппаратурное оформление биотехнологического процесса. Биореакторы. Повышение эффективности ферментации. Методы контроля биомассы и количества клеток при культивировании. Апоптоз и некроз клеток. Выделение продуктов биосинтеза. Получение готовой продукции		Устный опрос, выполнение работы	2
13	<b>Тема 5.</b> Технологии получения клеточных культур	<b>Лекция 5.</b> Культура клеток, органов и тканей растений и животных. Клеточные технологии в ветеринарии. Основные операции производства биопрепаратов: получение биомассы (контроль нарастания биомассы, индукция органогенеза).	ПКос-17.1 ПКос-17.2 ПКос-23.3	Устный опрос	2
14		<b>Практическое занятие № 5.</b> Иммуобилизованные клетки и ферменты. Методы иммобилизации. Методы сохранения клеточных культур. Сохранение на примере клеточных культур. Контроль продуктивности и накопления БАС.		Устный опрос, выполнение работы	2
16	<b>Тема 6.</b> Биотехнологическое производство иммунобиологических препаратов ветеринарного применения	<b>Лекция 6.</b> Иммунобиопрепараты. Критерии причисления лекарственных средств и биологических субстанций к иммунобиопрепаратам. Классификация :основные классы Принципы организации производства иммунобиопрепаратов. Контроль. Государственный надзор. Основные требования к организации производства. Правила GMP.		Устный опрос	2

17		<b>Практическое занятие № 6.</b> Этапы производства иммуно-биологических препаратов. Основные технологические процессы, применяемые в производстве иммунобиопрепаратов. Производство препаратов с использованием микроорганизмов. Производство вакцин.		Устный опрос, выполнение работы	2
	<b>Тема 7.</b> Синтез, производство и контроль качества антибиотиков	<b>Лекция 7.</b> Классификация антибиотиков. Характеристика и механизмы действия антибиотиков разных групп. Особенности биосинтеза антибиотиков как вторичных метаболитов.	ПКос-17.1 ПКос-17.2 ПКос-23.3	Устный опрос	2
		<b>Практическое занятие № 7.</b> Методы выделения, очистки, стандартизации антибиотиков. Особенности производства пролонгированных форм антибиотиков. Получение готовых Лекарственных форм антибиотиков для ветеринарии.	ПКос-17.1 ПКос-17.2 ПКос-23.3	Устный опрос, выполнение работы	
	<b>Тема 8.</b> Биотехнологическое производство ферментных препаратов	<b>Лекция 8.</b> Применение ферментов в ветеринарии. Промышленное производство ферментов, получаемых биотехнологическими методами.	ПКос-17.1 ПКос-17.2 ПКос-23.3	Устный опрос	2
		<b>Практическое занятие № 8.</b> Культивирование продуцентов ферментов. Переработка культуральной жидкости. Иммобилизация как путь повышения эффективности и стабильности.	ПКос-17.1 ПКос-17.2 ПКос-23.3	Устный опрос, выполнение работы	1
	<b>Тема 9.</b> Биотехнологическое производство витаминов. Витамины в составе лекарственных средств	<b>Лекция 9.</b> Витамины их значение для животных. Основные источники витаминов. Получение водорастворимых и жирорастворимых витаминов. Основные продуценты витаминов группы В.	ПКос-17.1 ПКос-17.2 ПКос-23.3	Устный опрос	2
		<b>Практическое занятие № 9.</b> Биосинтез витаминов. Экстракция витаминных препаратов из растительного и животного сырья. Методы выделения, очистки и концентрирования витаминов. Особенности производства кормовых витаминов.	ПКос-17.1 ПКос-17.2 ПКос-23.3	Устный опрос, выполнение работы	1
	<b>Тема 10.</b> Биотехнологическое	<b>Лекция 10.</b> Источники и способы получения белковых препаратов.	ПКос-17.1 ПКос-17.2 ПКос-23.3	Устный опрос	1

производство белковых препаратов	Характеристика растительного белоксодержащего сырья. Характеристика животного белоксодержащего сырья. Общие способы выделения и очистки белка. Белковые препараты растительного и животного происхождения: способы производства, свойства.			
	<b>Практическое занятие № 10.</b> Белковые препараты растительного и животного происхождения. Белковые препараты животного происхождения. Использование животных и растительных белков в пищевой промышленности. Применение белков животного и растительного происхождения. Использование белково-жировых эмульсий.	ПКос-17.1 ПКос-17.2 ПКос-23.3	Устный опрос, выполнение работы	1
<b>Тема 11.</b> Биотехнологические методы получения препаратов на основе живых культур микроорганизмов-симбионтов	<b>Лекция 11.</b> Характеристика штаммов микроорганизмов, используемых для производства пробиотиков. Общая схема технологического процесса производства пробиотиков.	ПКос-17.1 ПКос-17.2 ПКос-23.3	Устный опрос	1
	<b>Практическое занятие № 11.</b> Биотехнологические методы для повышения накопления жизнеспособных микробных клеток в процессе культивирования. Контроль качества и стандартизация препаратов на основе микроорганизмов.	ПКос-17.1 ПКос-17.2 ПКос-23.3	Устный опрос, выполнение работы	2
<b>Тема 12.</b> Биотехнология получения фагов. Новые шаги в их применении	<b>Лекция 12.</b> Свойства бактериофагов и явление бактериофагии. Специфичность различных форм фагов. Новые результаты, полученные при использовании препаратов на основе бактериофагов, полученных биотехнологическим путем.	ПКос-17.1 ПКос-17.2 ПКос-23.3	Устный опрос	2
	<b>Практическое занятие № 12.</b> Методы определения бактериофагов. Разработка препаратов на основе бактериофагов. Технологические принципы получения бактериофагов.	ПКос-17.1 ПКос-17.2 ПКос-23.3	Устный опрос, выполнение работы	2
<b>Тема 13.</b> Диагностикумы, аллергены, кровозаменители.	<b>Лекция 13.</b> Формы диагностических препаратов. Иммунологические методы при их использовании. Бактериальные, эритроцитарные и вирусные диагностикумы. Основные формы, получаемые биотехнологическим путем.	ПКос-17.1 ПКос-17.2 ПКос-23.3	Устный опрос	1

		<b>Практическое занятие № 13.</b> Аллергены и аллергоиды. Механизм аллергических заболеваний и методы диагностики. Требования, предъявляемые к Кровозамещающим препаратам. Классификация и характеристика кровезамещающих препаратов. Плазмозаменители.	ПКос-17.1 ПКос-17.2 ПКос-23.3	Устный опрос, выполнение работы	2
--	--	--	-------------------------------------	---------------------------------	---

## ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 46

### Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1	<b>Тема 1.</b> История развития фармакологической биотехнологии и. Современные достижения в фармакологической биотехнологии и источники получения лекарственных препаратов.	<b>Лекция №1.</b> Развитие фармакологической биотехнологии как одного из перспективных направлений на мировой фармацевтическом рынке. Необходимость получения лекарственных, диагностических и профилактических препаратов биотехнологическим путем.	ПКос-17.1 ПКос-17.2 ПКос-23.3	Устный опрос	1
4	<b>Тема 2.</b> Основы современной биотехнологической концепции	<b>Лекция 2.</b> Основы организации производства биопрепаратов. Этапы и способы культивирования биообъектов для производства лекарственных средств методами современной биотехнологии.	ПКос-17.1 ПКос-17.2 ПКос-23.3	Устный опрос	1
7	<b>Тема 3.</b> Живые объекты, используемые в биомедицинских технологиях	<b>Лекция 3.</b> Микроорганизмы – продуценты ветеринарных биопрепаратов, основа вакцин и пробиотиков. Микроорганизмы – продуценты: ферментов, антибиотиков, витаминов, рекомбинантных белков, полисахаридов. Микроорганизмы – Основа пробиотиков и вакцин.	ПКос-17.1 ПКос-17.2 ПКос-23.3	Устный опрос	1

8		<p><b>Практическое занятие №1.</b>          Растительные клетки и ткани, трансгенные организмы.          Биологически активные вещества лекарственных растений.          Суспензионные культуры клеток лекарственных растений.          Трансгенные растения–продуценты рекомбинантных белков. Животные клетки и ткани, трансгенные организмы.          Эмбриональные и соматические (гемопоэтические, мезенхимальные) стволовые клетки. Диплоидные культуры клеток. Перевиваемые линии клеток. Гибридомные и генно-модифицированные клетки.</p>		Устный опрос, выполнение работы	1
10	Тема 4. Общая характеристика биотехнологического процесса	<p><b>Лекция 4.</b> Состав питательной среды: качественная характеристика компонентов питательной среды. Приготовление посевного материала. Культивирование.</p>	ПКос-17.1 ПКос-17.2 ПКос-23.3	Устный опрос	1
11		<p><b>Практическое занятие №2.</b>          Аппаратурное оформление биотехнологического процесса.          Биореакторы. Повышение эффективности ферментации.          Методы контроля биомассы и количества клеток при культивировании. Апоптоз и некроз клеток. Выделение продуктов биосинтеза. Получение готовой продукции</p>		Устный опрос, выполнение работы	1
13	Тема 5. Технологии получения клеточных культур	<p><b>Лекция 5.</b> Культура клеток, органов и тканей растений и животных. Клеточные технологии в ветеринарии.          Основные операции производства биопрепаратов: получение биомассы (контроль нарастания биомассы, индукция органогенеза).</p>	ПКос-17.1 ПКос-17.2 ПКос-23.3	Устный опрос	1
14		<p><b>Практическое занятие № 3.</b>          Иммуобилизованные клетки и ферменты. Методы иммобилизации. Методы сохранения клеточных культур.          Сохранение БО на примере клеточных культур. Контроль продуктивности и накопления БАС.</p>		Устный опрос, выполнение работы	1
16	Тема 6. Биотехнологич	<p><b>Лекция 6.</b> Иммунобиопрепараты. Критерии причисления</p>		Устный опрос	1

	еское производство иммунобиологических препаратов ветеринарного применения	лекарственных средств и биологических субстанций к иммунобиопрепаратам. Классификация: основные классы. Принципы организации производства иммунобиопрепаратов. Контроль. Государственный надзор. Основные требования к организации производства. Правила GMP.			
17		<b>Практическое занятие № 4.</b> Этапы производства иммунобиологических препаратов. Основные технологические процессы, применяемые в производстве иммунобиопрепаратов. Производство препаратов с использованием микроорганизмов. Производство вакцин.		Устный опрос, выполненные работы	1
	<b>Тема 7.</b> Синтез, производство и контроль качества антибиотиков	<b>Лекция 7.</b> Классификация антибиотиков. Характеристика и механизмы действия антибиотиков разных групп. Особенности биосинтеза антибиотиков как вторичных метаболитов.	ПКос-17.1 ПКос-17.2 ПКос-23.3	Устный опрос	1
		<b>Практическое занятие № 5.</b> Методы выделения, очистки, стандартизации антибиотиков. Особенности производства пролонгированных форм антибиотиков. Получение готовых лекарственных форм антибиотиков для ветеринарии.	ПКос-17.1 ПКос-17.2 ПКос-23.3	Устный опрос, выполненные работы	1
	<b>Тема 8.</b> Биотехнологическое производство ферментных препаратов	<b>Практическое занятие № 11.</b> Культивирование продуцентов ферментов. Переработка культуральной жидкости. Иммунизация как путь повышения эффективности и стабильности.	ПКос-17.1 ПКос-17.2 ПКос-23.3	Устный опрос, выполненные работы	1
	<b>Тема 9.</b> Биотехнологическое производство витаминов. Витамины в составе лекарственных средств	<b>Практическое занятие № 6.</b> Биосинтез витаминов. Экстракция витаминных препаратов из растительного и животного сырья. Методы выделения, очистки и концентрирования витаминов. Особенности производства кормовых витаминов.	ПКос-17.1 ПКос-17.2 ПКос-23.3	Устный опрос, выполненные работы	1
	<b>Тема 10.</b> Биотехнологическое производство белковых препаратов	<b>Практическое занятие № 7.</b> Белковые препараты растительного и животного происхождения. Белковые препараты животного происхождения. Использование	ПКос-17.1 ПКос-17.2 ПКос-23.3	Устный опрос, выполненные работы	1

		животных и растительных белков в пищевой промышленности. Применение белков животного и растительного происхождения. Использование белково-жировых эмульсий.			
	<b>Тема 11.</b> Биотехнологические методы получения препаратов на основе живых культур микроорганизмов-симбионтов	<b>Лекция 8.</b> Характеристика штаммов микроорганизмов, используемых для производства пробиотиков. Общая схема технологического процесса производства пробиотиков.	ПКос-17.1 ПКос-17.2 ПКос-23.3	Устный опрос	1
		<b>Практическое занятие №8.</b> Биотехнологические методы для повышения накопления жизнеспособных микробных клеток в процессе культивирования. Контроль качества и стандартизация препаратов на основе микроорганизмов.	ПКос-17.1 ПКос-17.2 ПКос-23.3	Устный опрос, выполнение работы	1
	<b>Тема 12.</b> Биотехнология получения фагов. Новые шаги в их применении	<b>Лекция 9.</b> Свойства бактериофагов и явление бактериофагии. Специфичность различных форм фагов. Новые результаты, полученные при использовании препаратов на основе бактериофагов, полученных биотехнологическим путем.	ПКос-17.1 ПКос-17.2 ПКос-23.3	Устный опрос	1
	<b>Тема 13.</b> Диагностикумы, аллергены, кровозаменители.	<b>Лекция 10.</b> Формы диагностических препаратов. Иммунологические методы при их использовании. Бактериальные, эритроцитарные и вирусные диагностикумы. Основные формы, получаемые биотехнологическим путем.	ПКос-17.1 ПКос-17.2 ПКос-23.3	Устный опрос	1
		<b>Практическое занятие №9.</b> Аллергены и аллергоиды. Механизм аллергических заболеваний и методы диагностики. Требования, предъявляемые к кровозамещающим препаратам. Классификация и характеристика кровезамещающих препаратов. Плазмозаменители.	ПКос-17.1 ПКос-17.2 ПКос-23.3	Устный опрос, выполнение работы	1

### ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4в

#### Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1	<b>Тема 1.</b> История развития	<b>Лекция №1.</b> Развитие фармакологической биотехнологии как	ПКос-17.1 ПКос-17.2	Устный опрос	<b>0,5</b>

	фармакологической биотехнологии. Современные достижения в фармакологической биотехнологии и источники получения лекарственных препаратов.	одного из перспективных направлений на мировой фармацевтическом рынке. Необходимость получения лекарственных, диагностических и профилактических препаратов биотехнологическим путем.	ПКос-23.3		
4	<b>Тема 2.</b> Основы современной биотехнологической концепции	<b>Лекция 2.</b> Основы организации производства биопрепаратов. Этапы и способы культивирования биообъектов для производства лекарственных средств методами современной биотехнологии.	ПКос-17.1 ПКос-17.2 ПКос-23.3	Устный опрос	1
7	<b>Тема 3.</b> Живые объекты, используемые в биомедицинских технологиях	<b>Практическое занятие №1.</b> Растительные клетки и ткани, трансгенные организмы. Биологически активные вещества лекарственных растений. Суспензионные культуры клеток лекарственных растений. Трансгенные растения–продуценты рекомбинантных белков. Животные клетки и ткани, трансгенные организмы. Эмбриональные и соматические (гемопозитические, мезенхимальные) стволовые клетки. Диплоидные культуры клеток. Перевиваемые линии клеток. Гибридомные и генно-модифицированные клетки.	ПКос-17.1 ПКос-17.2 ПКос-23.3	Устный опрос	1
10	<b>Тема4.</b> Общая характеристика биотехнологического процесса	<b>Лекция 3.</b> Состав питательной среды: качественная характеристика компонентов питательной среды. Приготовление посевного материала. Культивирование.	ПКос-17.1 ПКос-17.2 ПКос-23.3	Устный опрос	1
13	<b>Тема 5.</b> Технологии получения клеточных культур	<b>Лекция 4.</b> Культура клеток, органов и тканей растений и животных. Клеточные технологии в ветеринарии. Основные операции производства биопрепаратов: получение биомассы (контроль нарастания биомассы, индукция органогенеза).	ПКос-17.1 ПКос-17.2 ПКос-23.3	Устный опрос	1
16	<b>Тема 6.</b> Биотехнологическое производство иммунобиологических препаратов ветеринарного применения	<b>Практическое занятие № 2.</b> Этапы производства иммунобиологических препаратов. Основные технологические процессы, применяемые в производстве иммунобиопрепаратов. Производство препаратов с использованием микроорганизмов. Производство вакцин.		Устный опрос	1

	<b>Тема 7.</b> Синтез, производство и контроль качества антибиотиков	<b>Практическое занятие № 3.</b> Методы выделения, очистки, стандартизации антибиотиков. Особенности производства пролонгированных форм антибиотиков. Получение готовых Лекарственных форм антибиотиков для ветеринарии	ПКос-17.1 ПКос-17.2 ПКос-23.3	Устный опрос	1
	<b>Тема 8.</b> Биотехнологическое производство ферментных препаратов	<b>Практическое занятие № 4.</b> Культивирование продуцентов ферментов. Переработка культуральной жидкости. Иммунизация как путь повышения эффективности и стабильности.	ПКос-17.1 ПКос-17.2 ПКос-23.3	Устный опрос, выполнение работы	1
	<b>Тема 9.</b> Биотехнологическое производство витаминов. Витамины в составе лекарственных средств	<b>Практическое занятие № 5.</b> Биосинтез витаминов. Экстракция витаминных препаратов из растительного и животного сырья. Методы выделения, очистки и концентрирования витаминов. Особенности производства кормовых витаминов.	ПКос-17.1 ПКос-17.2 ПКос-23.3	Устный опрос, выполнение работы	1
	<b>Тема 10.</b> Биотехнологическое производство белковых препаратов	<b>Практическое занятие № 6.</b> Белковые препараты растительного и животного происхождения. Белковые препараты животного происхождения. Использование животных и растительных белков в пищевой промышленности. Применение белков животного и растительного происхождения. Использование белково-жировые эмульсий.	ПКос-17.1 ПКос-17.2 ПКос-23.3	Устный опрос, выполнение работы	1
	<b>Тема 11.</b> Биотехнологические методы получения препаратов на основе живых культур микроорганизмов - симбионтов	<b>Лекция 5.</b> Характеристика штаммов микроорганизмов, используемых для производства пробиотиков. Общая схема технологического процесса производства пробиотиков.	ПКос-17.1 ПКос-17.2 ПКос-23.3	Устный опрос	0,5
	<b>Тема 12.</b> Биотехнология получения фагов. Новые шаги в их применении	<b>Лекция 6.</b> Свойства бактериофагов и явление бактериофагии. Специфичность различных форм фагов. Новые результаты, полученные при использовании препаратов на основе бактериофагов, полученных биотехнологическим путем.	ПКос-17.1 ПКос-17.2 ПКос-23.3	Устный опрос	1
	<b>Тема 13.</b> Диагностикумы, аллергены, кровозаменители.	<b>Лекция 7.</b> Формы диагностических препаратов. Иммунологические методы при их использовании. Бактериальные, эритроцитарные и вирусные диагностикумы. Основные формы, получаемые биотехнологическим путем.	ПКос-17.1 ПКос-17.2 ПКос-23.3	Устный опрос	1

## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 5а

### Перечень вопросов для самостоятельного изучения

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1	<b>Тема 1.</b> История развития фармакологической биотехнологии. Современные достижения в фармакологической биотехнологии и источники получения лекарственных препаратов.	ПКос-17.1, ПКос-17.2, ПКос-23.3.: Характеристика основных препаратов, направленных на патологические мишени. Различные источники получения лекарственных препаратов.
2	<b>Тема 2.</b> Основы современной биотехнологической концепции	ПКос-17.1, ПКос-17.2, ПКос-23.3.: Основы организации производства биопрепаратов. Этапы и способы культивирования биообъектов для производства лекарственных средств методами современной биотехнологии. Правила GMP применительно к биотехнологическому производству (Подготовка питательной среды, материалов).
3	<b>Тема 3.</b> Живые объекты, используемые в биомедицинских технологиях	ПКос-17.1, ПКос-17.2, ПКос-23.3.: Микроорганизмы – продуценты ветеринарных биопрепаратов, основа вакцин и пробиотиков. Микроорганизмы – продуценты: ферментов, антибиотиков, витаминов, рекомбинантных белков, полисахаридов. Микроорганизмы – Основа пробиотиков и вакцин. Растительные клетки и ткани, трансгенные организмы. Биологически активные вещества лекарственных растений. Суспензионные культуры клеток лекарственных растений. Трансгенные растения – продуценты рекомбинантных белков. Животные клетки и ткани, трансгенные организмы. Эмбриональные и соматические (гемопоэтические, мезенхимальные) стволовые клетки. Диплоидные культуры клеток. Перевиваемые линии клеток. Гибридные и генно-модифицированные клетки.
4	<b>Тема 4.</b> Общая характеристика биотехнологического процесса	ПКос-17.1, ПКос-17.2, ПКос-23.3.: Аппаратурное оформление биотехнологического процесса. Биореакторы. Повышение эффективности ферментации. Методы контроля биомассы и количества клеток при культивировании. Апоптоз и некроз клеток. Выделение продуктов биосинтеза. Получение готовой продукции

5	<p><b>Тема 5.</b> Технологии получения клеточных культур</p>	<p>ПКос-17.1, ПКос-17.2, ПКос-23.3.:          Культура клеток, органов и тканей растений и животных. Клеточные технологии в ветеринарии. Основные операции производства биопрепаратов: получение биомассы (контроль нарастания биомассы, индукция органо- генеза). Иммуобилизованные клетки и ферменты. Методы иммуобилизации. Методы сохранения клеточных культур.          Сохранение БО на примере клеточных культур. Контроль продуктивности и накопления БАС.</p>
	<p><b>Тема 6.</b> Биотехнологическое производство иммунобиологических препаратов ветеринарного применения</p>	<p>ПКос-17.1, ПКос-17.2, ПКос-23.3.:          Иммунобиопрепараты. Критерии причисления лекарственных средств и биологических субстанций к иммунобиопрепаратам. Классификация: основные классы Принципы организации производства иммунобиопрепаратов. Контроль.          Государственный надзор. Основные требования к организации производства. Правила GMP. Этапы производства иммунобиологических препаратов. Основные технологические процессы, применяемые в производстве иммунобиопрепаратов. Производство препаратов с использованием микроорганизмов. Производство вакцин.</p>
	<p><b>Тема 7.</b> Синтез, производство и контроль качества антибиотиков</p>	<p>ПКос-17.1, ПКос-17.2, ПКос-23.3.:          Особенности биосинтеза антибиотиков как вторичных метаболитов. Методы выделения, очистки, стандартизации антибиотиков. Особенности производства пролонгированных форм антибиотиков. Получение готовых          Лекарственных форм антибиотиков для ветеринарии.</p>
	<p><b>Тема 8.</b> Биотехнологическое производство ферментных препаратов</p>	<p>ПКос-17.1, ПКос-17.2, ПКос-23.3.:          Культивирование продуцентов ферментов. Переработка культуральной жидкости. Иммуобилизация как путь повышения эффективности и стабильности.</p>
	<p><b>Тема 9.</b> Биотехнологическое производство витаминов. Витамины в составе лекарственных средств</p>	<p>ПКос-17.1, ПКос-17.2, ПКос-23.3.:          Получение водорастворимых и жирорастворимых витаминов. Основные продуценты витаминов группы В. Биосинтез витаминов. Экстракция витаминных препаратов из растительного и животного сырья. Методы выделения, очистки и концентрирования витаминов. Особенности производства кормовых витаминов.</p>

	<p><b>Тема 10.</b> Биотехнологическое производство белковых препаратов</p>	<p>ПКос-17.1, ПКос-17.2, ПКос-23.3.: Источники и способы получения белковых препаратов. Характеристика растительного белоксодержащего сырья. Характеристика животного белоксодержащего сырья. Общие способы выделения и очистки белка. Белковые препараты растительного и животного происхождения: способы производства, свойства. Белковые препараты растительного и животного происхождения. Белковые препараты животного происхождения. Использование животных и растительных белков в пищевой промышленности. Применение белков животного и растительного происхождения. Использование белково-жировые эмульсий.</p>
	<p><b>Тема 11.</b> Биотехнологические методы получения препаратов на основе живых культур микроорганизмов-симбионтов</p>	<p>ПКос-17.1, ПКос-17.2, ПКос-23.3.: Характеристика штаммов микроорганизмов, используемых для производства пробиотиков. Общая схема технологического процесса производства пробиотиков. Биотехнологические методы для повышения накопления жизнеспособных микробных клеток в процессе культивирования. Контроль качества и стандартизация препаратов на основе микроорганизмов.</p>
	<p><b>Тема 12.</b> Биотехнология получения фагов. Новые шаги в их применении</p>	<p>ПКос-17.1, ПКос-17.2, ПКос-23.3.: Новые результаты, полученные при использовании препаратов на основе бактериофагов, полученных биотехнологическим путем. Методы определения бактериофагов. Разработка препаратов на основе бактериофагов. Технологические принципы получения бактериофагов.</p>
	<p><b>Тема 13.</b> Диагностикумы, аллергены, кровозаменители.</p>	<p>ПКос-17.1, ПКос-17.2, ПКос-23.3.: Формы диагностических препаратов. Иммунологические методы при их использовании. Бактериальные, эритроцитарные и вирусные диагностикумы. Основные формы, получаемые биотехнологическим путем. Аллергены и аллергоиды. Механизм аллергических заболеваний и методы диагностики. Требования, предъявляемые к кровозамещающим препаратам. Классификация и характеристика кровозамещающих препаратов. Плазмозаменители.</p>

## ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 56

### Перечень вопросов для самостоятельного изучения

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1	<b>Тема 1.</b> История развития фармакологической биотехнологии. Современные достижения в фармакологической биотехнологии и источники получения лекарственных препаратов.	ПКос-17.1, ПКос-17.2, ПКос-23.3.: Развитие фармакологической биотехнологии как одного из перспективных направлений на мировой фармацевтическом рынке. Необходимость получения лекарственных, диагностических и профилактических препаратов биотехнологическим путем. Характеристика основных препаратов, направленных на патологические мишени. Различные источники получения лекарственных препаратов.
2	<b>Тема 2.</b> Основы современной биотехнологической концепции	ПКос-17.1, ПКос-17.2, ПКос-23.3.: Основы организации производства биопрепаратов. Этапы и способы культивирования биообъектов для производства лекарственных средств методами современной биотехнологии. Правила GMP применительно к биотехнологическому производству (Подготовка питательной среды, материалов).
3	<b>Тема 3.</b> Живые объекты, используемые в биомедицинских технологиях	ПКос-17.1, ПКос-17.2, ПКос-23.3.: Микроорганизмы – продуценты ветеринарных биопрепаратов, основа вакцин и пробиотиков. Микроорганизмы – продуценты: ферментов, антибиотиков, витаминов, рекомбинантных белков, полисахаридов. Микроорганизмы – основа пробиотикови вакцин. Растительные клетки и ткани, трансгенные организмы. Биологически активные вещества лекарственных растений. Суспензионные культуры клеток лекарственных растений. Трансгенные растения–продуценты рекомбинантных белков. Животные клетки и ткани, трансгенные организмы. Эмбриональные и соматические (гемопозитические, мезенхимальные) стволовые клетки. Диплоидные культуры клеток. Перевиваемые линии клеток. Гибридомные и генно-модифицированные клетки.
4	<b>Тема 4.</b> Общая характеристика биотехнологического процесса	ПКос-17.1, ПКос-17.2, ПКос-23.3.: Состав питательной среды: качественная характеристика компонентов питательной среды. Приготовление посевного материала. Культивирование. Аппаратурное оформление биотехнологического процесса. Биореакторы. Повышение эффективности ферментации. Методы контроля биомассы и количества клеток при культивировании. Апоптоз и некроз клеток. Выделение продуктов биосинтеза. Получение готовой продукции

5	<p><b>Тема 5.</b> Технологии получения клеточных культур</p>	<p>ПКос-17.1, ПКос-17.2, ПКос-23.3.:          Культура клеток, органов и тканей растений и животных. Клеточные технологии в ветеринарии.          Основные операции производства биопрепаратов: получение биомассы (контроль нарастания биомассы, индукция органо-генеза). Иммуобилизованные клетки и ферменты. Методы иммобилизации. Методы сохранения клеточных культур. Сохранение БО на примере клеточных культур. Контроль продуктивности и накопления БАС.</p>
	<p><b>Тема 6.</b> Биотехнологическое производство иммунобиологических препаратов ветеринарного применения</p>	<p>ПКос-17.1, ПКос-17.2, ПКос-23.3.:          Иммунобиопрепараты. Критерии причисления лекарственных средств и биологических субстанций к иммунобиопрепаратам.          Классификация: основные классы          Принципы организации производства иммунобиопрепаратов.          Контроль.          Государственный надзор. Основные требования к организации производства. Правила GMP.          Этапы производства иммунобиологических препаратов.          Основные технологические процессы, применяемые в производстве иммунобиопрепаратов. Производство препаратов с использованием микроорганизмов. Производство вакцин.</p>
	<p><b>Тема 7.</b> Синтез, производство и контроль качества антибиотиков</p>	<p>ПКос-17.1, ПКос-17.2, ПКос-23.3.:          Классификация антибиотиков. Характеристика и механизмы действия антибиотиков разных групп. Особенности биосинтеза антибиотиков как вторичных метаболитов.          Методы выделения, очистки, стандартизации антибиотиков.          Особенности производства пролонгированных форм антибиотиков. Получение готовых          Лекарственных форм антибиотиков для ветеринарии.</p>
	<p><b>Тема 8.</b> Биотехнологическое производство ферментных препаратов</p>	<p>ПКос-17.1, ПКос-17.2, ПКос-23.3.:          Применение ферментов в ветеринарии. Промышленное производство ферментов, получаемых биотехнологическими методами.          Культивирование продуцентов ферментов. Переработка культуральной жидкости. Иммобилизация как путь повышения эффективности и стабильности.</p>
	<p><b>Тема 9.</b> Биотехнологическое производство витаминов. Витамины в составе лекарственных средств</p>	<p>ПКос-17.1, ПКос-17.2, ПКос-23.3.:          Витамины их значение для животных. Основные источники витаминов. Получение водорастворимых и жирорастворимых витаминов. Основные продуценты витаминов группы В.          Биосинтез витаминов. Экстракция витаминных препаратов из растительного и животного сырья. Методы выделения, очистки и концентрирования          витаминов. Особенности производства кормовых витаминов.</p>

	<p><b>Тема 10.</b> Биотехнологическое производство белковых препаратов</p>	<p>ПКос-17.1, ПКос-17.2, ПКос-23.3.: Источники и способы получения белковых препаратов. Характеристика растительного белоксодержащего сырья. Характеристика животного белоксодержащего сырья. Общие способы выделения и очистки белка. Белковые препараты растительного и животного происхождения: способы производства, свойства. Белковые препараты растительного и животного происхождения. Белковые препараты животного происхождения. Использование животных и растительных белков в пищевой промышленности. Применение белков животного и растительного происхождения. Использование белково-жировых эмульсий.</p>
	<p><b>Тема 11.</b> Биотехнологические методы получения препаратов на основе живых культур микроорганизмов-симбионтов</p>	<p>ПКос-17.1, ПКос-17.2, ПКос-23.3.: Характеристика штаммов микроорганизмов, используемых для производства пробиотиков. Общая схема технологического процесса производства пробиотиков. Биотехнологические методы для повышения накопления жизнеспособных микробных клеток в процессе культивирования. Контроль качества и стандартизация препаратов на основе микроорганизмов.</p>
	<p><b>Тема 12.</b> Биотехнология получения фагов. Новые шаги в их применении</p>	<p>ПКос-17.1, ПКос-17.2, ПКос-23.3.: Свойства бактериофагов и явление бактериофагии. Специфичность различных форм фагов. Новые результаты, полученные при использовании препаратов на основе бактериофагов, полученных биотехнологическим путем. Методы определения бактериофагов. Разработка препаратов на основе бактериофагов. Технологические принципы получения бактериофагов.</p>
	<p><b>Тема 13.</b> Диагностикумы, аллергены, кровозаменители.</p>	<p>ПКос-17.1, ПКос-17.2, ПКос-23.3.: Формы диагностических препаратов. Иммунологические методы при их использовании. Бактериальные, эритроцитарные и вирусные диагностикумы. Основные формы, получаемые биотехнологическим путем. Аллергены и аллергоиды. Механизм аллергических заболеваний и методы диагностики. Требования, предъявляемые к кровозамещающим препаратам. Классификация и характеристика кровозамещающих препаратов. Плазмозаменители.</p>

## ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 5в

### Перечень вопросов для самостоятельного изучения

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1	<b>Тема 1.</b> История развития фармакологической биотехнологии. Современные достижения в фармакологической биотехнологии и источники получения лекарственных препаратов.	ПКос-17.1, ПКос-17.2, ПКос-23.3.: Развитие фармакологической биотехнологии как одного из перспективных направлений на мировой фармацевтическом рынке. Необходимость получения лекарственных, диагностических и профилактических препаратов биотехнологическим путем. Характеристика основных препаратов, направленных на патологические мишени. Различные источники получения лекарственных препаратов.
2	<b>Тема 2.</b> Основы современной биотехнологической концепции	ПКос-17.1, ПКос-17.2, ПКос-23.3.: Основы организации производства биопрепаратов. Этапы и способы культивирования биообъектов для производства лекарственных средств методами современной биотехнологии. Правила GMP применительно к биотехнологическому производству (Подготовка питательной среды, материалов).
3	<b>Тема 3.</b> Живые объекты, используемые в биомедицинских технологиях	ПКос-17.1, ПКос-17.2, ПКос-23.3.: Микроорганизмы – продуценты ветеринарных биопрепаратов, основа вакцин и пробиотиков. Микроорганизмы – продуценты: ферментов, антибиотиков, витаминов, рекомбинантных белков, полисахаридов. Микроорганизмы– Основа пробиотиков и вакцин. Растительные клетки и ткани, трансгенные организмы. Биологически активные вещества лекарственных растений. Суспензионные культуры клеток лекарственных растений. Трансгенные растения продуценты рекомбинантных белков. Животные клетки и ткани, трансгенные организмы. Эмбриональные и соматические (гемопоэтические, мезенхимальные) стволовые клетки. Диплоидные культуры клеток. Перевиваемые линии клеток. Гибридомные и генно-модифицированные клетки.
4	<b>Тема 4.</b> Общая характеристика биотехнологического процесса	ПКос-17.1, ПКос-17.2, ПКос-23.3.: Состав питательной среды: качественная характеристика компонентов питательной среды. Приготовление посевного материала. Культивирование. Аппаратурное оформление биотехнологического процесса. Биореакторы. Повышение эффективности ферментации. Методы контроля биомассы и количества клеток при культивировании. Апоптоз и некроз клеток. Выделение продуктов биосинтеза. Получение готовой продукции

5	<p><b>Тема 5.</b> Технологии получения клеточных культур</p>	<p>ПКос-17.1, ПКос-17.2, ПКос-23.3.:          Культура клеток, органов и тканей растений и животных. Клеточные технологии в ветеринарии.          Основные операции производства биопрепаратов: получение биомассы (контроль нарастания биомассы, индукция органо-генеза). Иммуобилизованные клетки и ферменты. Методы иммобилизации. Методы сохранения клеточных культур. Сохранение БО на примере клеточных культур. Контроль продуктивности и накопления БАС.</p>
	<p><b>Тема 6.</b> Биотехнологическое производство иммунобиологических препаратов ветеринарного применения</p>	<p>ПКос-17.1, ПКос-17.2, ПКос-23.3.:          Иммунобиопрепараты. Критери и причисления лекарственных средств и биологических субстанций к иммунобиопрепаратам. Классификация: основные классы          Принципы организации производства иммунобиопрепаратов. Контроль.          Государственный надзор. Основные требования к организации производства. Правила GMP.          Этапы производства иммунобиологических препаратов.          Основные технологические процессы, применяемые в производстве иммунобиопрепаратов. Производство препаратов с использованием микроорганизмов.          Производства вакцин.</p>
	<p><b>Тема 7.</b> Синтез, производство и контроль качества антибиотиков</p>	<p>ПКос-17.1, ПКос-17.2, ПКос-23.3.:          Классификация антибиотиков. Характеристика и механизмы действия антибиотиков разных групп. Особенности биосинтеза антибиотиков как вторичных метаболитов.          Методы выделения, очистки, стандартизации антибиотиков.          Особенности производства пролонгированных форм антибиотиков. Получение готовых          Лекарственных форм антибиотиков для ветеринарии.</p>
	<p><b>Тема 8.</b> Биотехнологическое производство ферментных препаратов</p>	<p>ПКос-17.1, ПКос-17.2, ПКос-23.3.:          Применение ферментов в ветеринарии. Промышленное производство ферментов, получаемых биотехнологическими методами.          Культивирование продуцентов ферментов. Переработка культуральной жидкости. Иммобилизация как путь повышения эффективности и стабильности.</p>
	<p><b>Тема 9.</b> Биотехнологическое производство витаминов. Витамины в составе лекарственных средств</p>	<p>ПКос-17.1, ПКос-17.2, ПКос-23.3.:          Витамины их значение для животных. Основные источники витаминов. Получение водорастворимых и жирорастворимых витаминов. Основные продуценты витаминов группы В.          Биосинтез витаминов. Экстракция витаминных препаратов из растительного и животного сырья. Методы выделения, очистки и концентрирования          витаминов. Особенности производства кормовых витаминов.</p>

	<p><b>Тема 10.</b> Биотехнологическое производство белковых препаратов</p>	<p>ПКос-17.1, ПКос-17.2, ПКос-23.3.: Источники и способы получения белковых препаратов. Характеристика растительного белоксодержащего сырья. Характеристика животного белоксодержащего сырья. Общие способы выделения и очистки белка. Белковые препараты растительного и животного происхождения: способы производства, свойства. Белковые препараты растительного и животного происхождения. Белковые препараты животного происхождения. Использование животных и растительных белков в пищевой промышленности. Применение белков животного и растительного происхождения. Использование белково-жировых эмульсий.</p>
	<p><b>Тема 11.</b> Биотехнологические методы получения препаратов на основе живых культур микроорганизмов-симбионтов</p>	<p>ПКос-17.1, ПКос-17.2, ПКос-23.3.: Характеристика штаммов микроорганизмов, используемых для производства пробиотиков. Общая схема технологического процесса производства пробиотиков. Биотехнологические методы для повышения накопления жизнеспособных микробных клеток в процессе культивирования. Контроль качества и стандартизация препаратов на основе микроорганизмов.</p>
	<p><b>Тема 12.</b> Биотехнология получения фагов. Новые шаги в их применении</p>	<p>ПКос-17.1, ПКос-17.2, ПКос-23.3.: Свойства бактериофагов и явление бактериофагии. Специфичность различных форм фагов. Новые результаты, полученные при использовании препаратов на основе бактериофагов, полученных биотехнологическим путем. Методы определения бактериофагов. Разработка препаратов на основе бактериофагов. Технологические принципы получения бактериофагов.</p>
	<p><b>Тема 13.</b> Диагностикумы, аллергены, кровозаменители.</p>	<p>ПКос-17.1, ПКос-17.2, ПКос-23.3.: Формы диагностических препаратов. Иммунологические методы при их использовании. Бактериальные, эритроцитарные и вирусные диагностикумы. Основные формы, получаемые биотехнологическим путем. Аллергены и алерголоиды. Механизм аллергических заболеваний и методы диагностики. Требования, предъявляемые к кровозамещающим препаратам. Классификация и характеристика кровозамещающих препаратов. Плазмозаменители.</p>

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема занятия	Вид занятий
1	<b>Тема 3.</b> Живые объекты, используемые в биомедицинских технологиях	Л
2	<b>Тема 6.</b> Биотехнологическое производство иммунобиологических препаратов ветеринарного применения	Л

3	<b>Тема 10.</b> Биотехнологическое производство белковых препаратов	Л	Проблемная лекция
---	---	---	-------------------

**6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация  
по итогам освоения дисциплины**

**6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

**Перечень вопросов к контрольным мероприятиям (устному опросу)**

1. Какие параметры необходимо контролировать в процессе производства биопрепаратов?
2. Какие процедуры документирования и отчетности используются при подготовке питательных сред и материалов в биотехнологическом производстве?
3. Какие проблемы и вызовы стоят перед производителями биопрепаратов на основе стволовых клеток и перевиваемых линий клеток в современных условиях?
4. Какие перспективы развития производства антибиотиков для ветеринарии существуют в будущем?
5. Какие экологические аспекты необходимо учитывать при организации производства антибиотиков?
6. Каков механизм действия антибиотиков, разрушающих рибосомальные субчастицы и сдерживающих синтез белка?
7. Какие методы стандартизации применяются для контроля содержания активного вещества в антибиотиках?
8. Как осуществляется мониторинг и управление процессом культивирования биообъектов?
9. Какие требования предъявляются к качеству и безопасности препаратов на основе микроорганизмов-симбионтов в составе лекарственных средств?
10. Какие методы контроля биомассы и количества клеток используются при культивировании?
11. Какие методы используются для получения суспензионных культур клеток лекарственных растений?
12. Какие примеры успешного применения иммобилизованных клеток и ферментов в производстве ветеринарных биопрепаратов вы можете привести?
13. Какие требования предъявляются к качеству и безопасности белковых препаратов в составе пищевых продуктов?
14. Какие параметры необходимо контролировать для оценки продуктивности клеточных культур при производстве иммунобиологических препаратов?
15. Какие требования предъявляются к продуцентам ферментов для промышленного производства?
16. Какие питательные среды применяются для культивирования бактериофагов?
17. Какие параметры необходимо контролировать в процессе культивирования для обеспечения качества продукции?
18. Как происходило формирование фармакологической биотехнологии как научно-технической отрасли в середине 20-го века?
19. Какие вызовы и проблемы стоят перед разработчиками митрансгенных животных для производства биопрепаратов?
20. Какие перспективы развития методов культивирования и подготовки

питательных сред существуют в будущем?

21. Какие методы сохранения клеточных культур обеспечивают максимальную жизнеспособность и функциональность клеток?
22. Какие биологически активные вещества содержатся в лекарственных растениях и каковы их свойства?
23. Что такое индукция органогенеза и как она применяется в клеточных технологиях?
24. Какие методы иммобилизации бактериофагов применяются в биотехнологическом производстве?
25. Какие примеры успешного применения биотехнологических методов в производстве препаратов на основе микроорганизмов-симбионтов вы можете привести?
26. Какие примеры успешного применения белковых препаратов животного происхождения в медицине вы можете привести?
27. Как осуществляется стандартизация биопрепаратов и контроль их качества?
28. Какие биотехнологические методы используются для производства продуктов питания и их значение для современной биотехнологии?
29. Какие вызовы и проблемы стоят перед разработчиками трансгенных растений для производства рекомбинантных белков?
30. Какие методы используются для стандартизации и контроля содержания витаминов в лекарственных средствах?

### **Темы докладов**

1. Развитие фармацевтической промышленности в мире и России: исторический обзор.
2. Предмет и задачи фармацевтической биотехнологии: основные направления и цели.
3. Нормативное обеспечение фармацевтических биотехнологических производств: стандарты и регулирование.
4. Общая характеристика биотехнологических процессов: основные этапы и методы.
5. Основные принципы получения белков в фармацевтической промышленности: методы и технологии.
6. Производство аминокислот: биотехнологические процессы и их значение.
7. Биотехнология производства вакцин: современные достижения и методы.
8. Производство витаминов: источники и методы получения.
9. Производство органических кислот: применение и технологии.
10. Источники получения липидов и основные способы их выделения: методы и процессы.

### **Задания для контрольной работы**

#### **Вариант 1**

1. Какие инновационные технологии внедряются для повышения эффективности производства биопрепаратов?
2. Какие примеры успешного применения суспензионных культур клеток лекарственных растений вы можете привести?
3. Каковы особенности биосинтеза антибиотиков как вторичных метаболитов?
4. Какие методы применяются для выделения продуктов биосинтеза из культуральной среды?

## **Вариант 2**

1. Как проводится стерилизация питательных сред и оборудования для культивирования?
2. Какие преимущества имеет использование иммобилизованных бактериофагов?
3. Какие методы применяются для получения готовых лекарственных форм антибиотиков для ветеринарии?
4. Какие перспективы развития производства биопрепаратов на основе микроорганизмов существуют в будущем?

## **Вариант 3**

1. Какие инновационные технологии внедряются в производство рекомбинантных белков с помощью микроорганизмов?
2. Какие перспективы развития методов производства препаратов на основе микроорганизмов-симбионтов существуют в будущем?
3. Что такое биореакторы и какие типы биореакторов применяются в биотехнологии?
4. Какие преимущества имеют бактериофаги в борьбе с антибиотикорезистентными бактериями?

## **Вариант 4**

1. Что такое диплоидные культуры клеток и в каких областях они применяются?
2. Какие примеры успешного применения биотехнологических методов в производстве витаминов вы можете привести?
3. Как биотехнология способствует улучшению качества жизни человека и экономическому росту стран?
4. Какие методы применяются для введения растительных клеток и тканей в культуру *in vitro*?

## **Вариант 5**

1. Какие примеры успешного применения клеточных технологий в ветеринарии вы можете привести?
2. Какие методы используются для выделения антибиотиков из культуральной жидкости и разрушенных клеток?
3. Какие методы используются для стандартизации и контроля содержания активных компонентов в препаратах на основе бактериофагов?
4. Какие процедуры документирования и отчетности используются при производстве и контроле иммунобиологических препаратов?

### **Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)**

1. Предмет и задачи фармацевтической биотехнологии. Связь фармацевтической биотехнологии с другими науками.
2. История развития, задачи и перспективы фармацевтической биотехнологии. Значение для биологии, медицины, сельского хозяйства и биотехнологии.
3. Рекомбинантные белки, принадлежащие к различным группам физиологически активных веществ.
4. Инсулин: источники получения, видовая специфичность, иммуногенные примеси, перспективы имплантации клеток.
5. Интерфероны: классификация, применение альфа-, бета- и гамма-интерферонов

при вирусных и онкологических заболеваниях.

6. Видоспецифичность интерферонов. Ограниченные возможности получения альфа- и гамма-интерферонов из лейкоцитов и Т-лимфоцитов.
7. Промышленное производство интерферонов на основе природных источников.
8. Интерлейкины, протеолитические ферменты, амилолитические и липолитические ферменты. Проблемы стандартизации целевых продуктов.
9. Ферментные препараты как биокатализаторы в фармацевтической промышленности.
10. Ферментные препараты, используемые в генетической инженерии (рестриктазы, лигазы и т.д.).
11. Микробиологический синтез аминокислот: продуценты, преимущества микробиологического синтеза, общие принципы конструирования штаммов микроорганизмов.
12. Основные пути регуляции микробиологического синтеза аминокислот и его интенсификации. Механизмы биосинтеза глутаминовой кислоты.
13. Механизмы биосинтеза лизина и треонина. Конкретные подходы к регуляции каждого процесса.
14. Получение аминокислот с помощью иммобилизованных клеток и ферментов.
15. Химико-энзиматический синтез аминокислот.
16. Традиционные методы получения витаминов (выделение из природных источников и химический синтез).
17. Микробиологический синтез витаминов и конструирование штаммов-продуцентов методами генетической инженерии.
18. Витамин В<sub>2</sub>(рибофлавин): основные продуценты, схема биосинтеза и пути интенсификации процесса.
19. Микроорганизмы-продуценты витамина В<sub>12</sub>(пропионовокислые бактерии и др.). Схема биосинтеза и регуляция биосинтеза.
20. Микробиологический синтез пантотеновой кислоты и витамина РР.
21. Биотехнологическое производство аскорбиновой кислоты (витамина С): микроорганизмы-продуценты, различные схемы биосинтеза в промышленных условиях.
22. Эргостерин и витамины группы D: продуценты и схема биосинтеза эргостерина, среды и пути интенсификации биосинтеза, получение витамина D из эргостерина.
23. Каротиноиды: классификация, схема биосинтеза, среды для микро- организмов-продуцентов и регуляция биосинтеза, образование витамина А из β-каротина.
24. Традиционные источники получения стероидных гормонов.
25. Проблемы трансформации стероидных структур. Преимущества биотрансформации перед химической трансформацией. Штаммы микроорганизмов, обладающие способностью к трансформации (биоконверсии) стероидов.
26. Микробиологический синтез и получение из него путем биоконверсии преднизолона.
27. Арахидоновая кислота и другие полиненасыщенные кислоты как исходный продукт для получения простагландинов.
28. Ограниченность животного сырья, используемого для выделения полиненасыщенных кислот. Получение их из других природных источников -микроорганизмов, включая грибы и простейших.
29. Разработка методов культивирования растительных тканей и изолированных клеток как достижение биотехнологической науки.
30. Биотехнологическое производство и ограниченность или малая доступность

ряда видов растительного сырья как источника лекарственных веществ.

31. Понятие тотипотентности растительных клеток. Каллусные и суспензионные культуры.

32. Особенности роста растительных клеток в культурах. Среда. Фитогормоны. Проблемы стерильности. Особенности метаболизма растительных клеток *in vitro*. Биореакторы.

33. Применение растительных клеток для трансформации лекарственных веществ. Превращение дигитоксина в дигоксин.

34. Иммуобилизация растительных клеток. Методы иммуобилизации. Проблемы эксскреции целевого продукта из иммуобилизованных клеток.

35. Методы контроля и идентификации (цитофизиологические, химические, биохимические, биологические) биомассы и препаратов, полученных методом клеточной биотехнологии.

36. Лекарственные препараты, получаемые из культур клеток женьшеня, родиолы розовой, воробейника, стевии, наперстянки, табака.

37. Методы скрининга продуцентов антибиотиков.

38. Биологическая роль антибиотиков как вторичных метаболитов.

39. Происхождение антибиотиков и эволюция их функций. Возможность скрининга низкомолекулярных биорегуляторов при отборе по антибиотической функции.

40. Какие методы применяются для выделения продуктов биосинтеза из культуральной среды?

## **6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

### **Критерии оценивания результатов обучения на экзамене**

Оценка «ОТЛИЧНО» - выставляется студенту, если он показывает глубокие и всесторонние знания по дисциплине в соответствии с рабочей программой, основной и дополнительной литературой по учебному предмету; самостоятельно, логически стройно и последовательно излагает материал, демонстрируя умение анализировать научные взгляды, аргументировано отстаивать собственную научную позицию; обладает культурой речи и умеет применять полученные теоретические знания при решении задач и конкретных практических ситуаций.

Оценка «ХОРОШО» - выставляется студенту, если он показывает твердые и достаточно полные знания дисциплины в соответствии с рабочей программой, уверенно ориентируется в основной литературе по учебному предмету, самостоятельно и последовательно излагает материал, предпринимает попытки анализировать различные научные взгляды, при этом допускает незначительные ошибки, отличается развитой речью.

Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» - выставляется студенту, если он показал твердые знания дисциплины в соответствии с рабочей программой, ориентируется лишь в некоторых литературных источниках; учебный материал излагает репродуктивно, допускает некоторые ошибки; с трудом умеет устанавливать связь теоретических положений с практикой, речь не всегда логична и последовательна.

Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» - выставляется студенту, если он демонстрирует незнание основных положений учебной дисциплины; не ориентируется в основных литературных источниках по учебному предмету, не в состоянии дать самостоятельный ответ на учебные вопросы, не умеет устанавливать связь теоретических положений с практикой.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Основная литература:

1. Ветеринарная фармация: учебник для вузов / Н.Л.Андреева, Г.А.Ноздрин, А. М. Лунегов [и др.]. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2024.–452с.–ISBN978-5-507-51583-7.–Текст: электронный //Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/424592>.

2. Методология доклинических исследований лекарственных средств : учебное пособие / Д. В. Мальцев, Д. А. Бабков, Д. С. Яковлев [и др.]. – Волгоград : ВолгГМУ, 2023. – 84 с. – ISBN 978-5-9652-0844-9.– Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/379169>.

3. Фармакогнозия и ветеринарная фитотерапия: учебник для вузов/ А.А.Дельцов, А. М. Лунегов, Р. Ф. Иванникова, В. А. Барышев. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2024. – 676 с. – ISBN 978-5-507-51588-2.– Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/424604>.

4. Фармацевтическая технология : учебник для вузов / А. М. Лунегов, А.А. Дельцов, В. А. Барышев [и др.]. – Санкт-Петербург : Лань, 2024. – 288с. – ISBN 978-5-507-49126-1.– Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/405449>.

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Глебова, Н. Н. Государственная регламентация изготовления и контроля качества лекарственных средств : учебное пособие / Н. Н. Глебова. — Пенза : ПГУ, 2019. — 282 с. — ISBN 978-5-907262-21-8.— Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162255>.

2. Молянова, Г. В. Основы фармации : методические указания / Г. В. Молянова. – Самара : СамГАУ, 2019. – 22 с.– Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/123560>.

3. Молянова, Г. В. Основы фармации и фармацевтической технологии : методические указания / Г. В. Молянова. – Самара : СамГАУ, 2023. – 35 с.– Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/324770>.

4. Назарова, А. В. Доказательная ветеринарная медицина / А. В. Назарова, Б. С. Семенов, Т. Ш. Кузнецова. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2023. – 84 с. – ISBN 978-5-507-47218-5.– Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/342785>.

5. Соколов, В. Д. Фармакология : учебник / В. Д. Соколов. – 4-е изд., испр.идоп.– Санкт-Петербург:Лань,2022.–576с.–ISBN978-5-8114-0901-3.– Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/211262>.

6. Фармакогнозия и ветеринарная фитотерапия : учебник для вузов / А. А. Дельцов, А. М. Лунегов, Р. Ф. Иванникова, В. А. Барышев. – Санкт-Петербург : Лань, 2023. – 676 с. – ISBN 978-5-507-48374-7.– Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/380606>.

### 7.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Молянова, Г. В. Основы фармации и фармацевтической технологии : методические указания / Г. В. Молянова. – Самара : СамГАУ, 2023. – 35 с.– Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/324770>.

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

1. Научная электронная библиотека - <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>
3. Сетевая электронная библиотека аграрных вузов - <https://e.lanbook.com/books>
4. Электронно-библиотечная система РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева(далее ЭБС) сайт [www.library.timacad.ru](http://www.library.timacad.ru)

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Таблица 8

### Перечень программного обеспечения

№п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Все разделы	Microsoft Power Point	Программа подготовки презентаций	Microsoft	2006 (версия Microsoft Power Point 2007)
2	Все разделы	Microsoft Word	Текстовый редактор	Microsoft	2006 (версия Microsoft Power Point 2007)

## 10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Таблица 9

### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (каб. № 227н).	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (каб. 227н); Перечень оборудования: учебные столы (22 шт); стулья (44 шт); рабочее место преподавателя; доска учебная; Интерактивная доска Hitachi StarBoard F-82; Проектор мультимедийный Viewsonic и системный блок Core в комплексе.
Аудитория для проведения занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (каб. № 232н).	Перечень оборудования: лабораторные столы (7 шт) и стулья (14 шт); рабочее место преподавателя, настенная доска; баннеры информационные, весы ВСМ-20-2; ингалятор паровой; весы торсионные; посуда аптечная мерная; коллекция лекарственных препаратов, кружка Эсмарха; шприц Жане; шприцы одноразовые; лекарственное растительное сырье; гербарий растений; весы аптечные ВА 4-М, химпосуда.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся (каб. № 203н).	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (каб. № 203н). Перечень оборудования: компьютерные столы (15 шт.); стулья (15 шт.); рабочее место преподавателя; рабочая станция (моноблок) Acer Veriton Z4640G (15 шт.) подключенные к сети Интернет и обеспеченные доступом к ЭБС. Используемое программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus 2007 (Microsoft Open License №42906552 от 23.10.2007, Microsoft Open License №43061896 от 22.11.2007, Microsoft Open License №46223838 от 04.12.2009); Microsoft Office Standard 2007 (Microsoft Open License №43061896 от 22.11.2007, Microsoft Open License №46223838 от 04.12.2009)
---	--

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

При изучении курса целесообразно придерживаться следующей последовательности:

1. До посещения первой лекции:

- а) внимательно прочитайте основные положения программы курса;
- б) подобрать необходимую литературу и ознакомиться с её содержанием.

2. После посещения лекции:

- а) углублено изучить основные положения темы программы по материалам лекции и рекомендуемым литературным источникам;
- б) дополнить конспект лекции краткими ответами на каждый контрольный вопрос к теме;
- в) составить список вопросов для выяснения во время аудиторных занятий;
- г) подготовиться к практическим занятиям (семинарам).

Задания для самостоятельной работы студентов являются составной частью учебного процесса. Выполнение заданий способствует:

- закреплению и расширению полученных студентами знаний по изучаемым вопросам в рамках учебной дисциплины.
- развитию навыков работы с нормативно-правовыми актами.
- развитию навыков обобщения и систематизации информации.

Важность самостоятельной работы студентов обусловлена повышением требований к уровню подготовки специалистов в современных условиях, необходимостью приобретения навыков самостоятельно находить информацию по вопросам безопасности жизнедеятельности в различных источниках, её систематизировать, и давать им оценку.

Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем в сфере безопасности жизнедеятельности.

Задания для самостоятельной работы выполняются студентами во внеаудиторное время.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший занятия обязан его отработать. Отработка занятий осуществляется в соответствии с графиком консультаций.

Пропуск лекционного занятия студент отрабатывает самостоятельно и представляет ведущему преподавателю конспект лекций по пропущенным занятиям.

Пропуск практического занятия студент отрабатывает под руководством ведущего преподавателя дисциплины.

## **12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Для лучшего усвоения материала студентами преподавателю рекомендуется в первую очередь ознакомить их с программой курса и кратким изложением материала курса, представленного в образовательной программе дисциплины. Далее, необходимо ознакомить студентов с основными терминами и понятиями, применяемые в дисциплине. Далее согласно учебному плану на лекционных занятиях преподаватель должен довести до студентов теоретический материал согласно тематике и содержанию лекционных занятий, представленных в рабочей программе.

В лекциях следует приводить разнообразные примеры практических задач, решение которых подкрепляется изучаемым разделом курса.

На занятиях необходимо не только сообщать учащимся те или иные знания по курсу, но и развивать у студентов логическое мышление, расширять их кругозор.

Преподавателю следует ознакомить студентов с графиком проведения консультаций.

Для обеспечения оценки уровня подготовленности студентов следует использовать разнообразные формы контроля усвоения учебного материала. Устные опросы / собеседование позволяют выявить уровень усвоения теоретического материала, владения терминологией курса.

Ведение подробных конспектов лекций способствует успешному овладению материалом. Проверка конспектов применяется для формирования у студентов ответственного отношения к учебному процессу, а также с целью обеспечения дальнейшей самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов является важнейшей составной частью учебной работы и предназначена для достижения следующих целей:

- закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков;
- подготовка к предстоящим занятиям и зачету;
- формирование культуры умственного труда и самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний.

Преподавателям следует объяснить студентам необходимость самостоятельной работы для успешного освоения курса. Средствами обеспечения самостоятельной работы студентов являются учебники, сборники задач и учебные пособия, приведенные в списке основной и дополнительной литературы. Кроме того, студент может использовать Интернет-ресурсы в том числе ЭБС филиала.

Использование новых информационных технологий в цикле лекций и практических занятий по дисциплине позволяют максимально эффективно задействовать и использовать информационный, интеллектуальный и временной потенциал, как студентов, так и преподавателей для реализации поставленных учебных задач. Основной целью практических занятий является: интегрировать знания, полученные по другим дисциплинам данного направления и активизировать их использование, как в случае решения поставленных задач, так и в дальнейшей практической деятельности.