

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Лужанин Владимир Геннадьевич
Должность: исполняющий обязанности ректора
Дата подписания: 08.02.2022 13:55:00
Уникальный программный ключ:
4f6042f92f26818253a667205646475b93807ac6

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Пермская государственная фармацевтическая академия»

Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра промышленной технологии лекарств с курсом биотехнологии
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕНА
решением кафедры
Протокол от «29» июня 2017 г.
№15

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.6.2. Технология препаратов бактериофагов
(индекс, наименование дисциплины, в соответствии с учебным планом)

Б1.В.ДВ.6.2. ТПБ
(индекс, краткое наименование дисциплины)

19.03.01 Биотехнология
(код, наименование направления подготовки (специальности))

Фармацевтическая биотехнология
(направленность(и) (профиль (и)/специализация(ии))

Бакалавр
(квалификация)

Очная
(форма(ы) обучения)

Год набора - 2018

Пермь, 2017 г.

Автор (ы)–составитель(и):

Канд.фармацевт. наук, старший преподаватель кафедры промышленной
технологии лекарств с курсом биотехнологии.....Федорова Т.В.
(ученая степень и(или) ученое звание, должность) (наименование кафедры) (Ф.И.О.)

Заведующий кафедрой промышленной технологии
лекарств с курсом биотехнологии,
д-р фармацевт. наук, профессорОрлова Е.В.
(ученая степень и(или) ученое звание, должность) (наименование кафедры) (Ф.И.О.)

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесены с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2.	Объем и место дисциплины в структуре ОПОП.....	4
3.	Содержание и структура дисциплины	5
4.	Фонд оценочных средств по дисциплине.....	8
5.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	11
6.	Учебная литература по дисциплине	11
7.	Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы	11

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

1.1. Дисциплина Б1.В.ДВ.6.2.«Технология препаратов бактериофагов» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

ПК-1 - способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции, формируются данной дисциплиной частично.

1.2. В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть:

ПК-1

– сформированы знания: о современной нормативной документации, регламентирующей проведение технологического процесса и гарантирующей высокое качество препаратов бактериофагов; о фундаментальных знаниях естественных наук создания и проведения современного технологического процесса получения препаратов бактериофагов; современных достижений фундаментальных биологических наук в разработке технологий препаратов бактериофагов для решения важнейших проблем здравоохранения.

– сформированы умения: ориентироваться в нормативной документации, регламентирующей производство бактериофагов; пользоваться профессиональной терминологией, навыками, методами работы с биологическими объектами, с применением разнообразного оборудования; осуществлять выбор наиболее оптимального проведения технологического процесса получения бактериофагов; использовать полученные знания и навыки для решения профессиональных задач.

– сформированы навыки: позволяющие компетентно решать задачи по улучшению технологического процесса получения бактериофагов; участие в работе по доводке и освоению технологического процесса в ходе подготовки производства препаратов бактериофагов; работы со специальной нормативной документацией, регламентирующей получение препаратов бактериофагов.

2. Объем и место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.6.2.«Технология препаратов бактериофагов» относится к вариативной части ОПОП, на 4 курсе, в 7 семестре, общая трудоёмкость 180 часов / 5 зачётных единиц (з. е.).

Количество академических часов, выделенных на контактную работу с преподавателем – 90 часов, из них лекции – 30 часов, практические занятия – 60 часов, на самостоятельную работу обучающихся – 90 часов.

Форма промежуточной аттестации – зачёт.

Дисциплина Б1.В.ДВ.6.2. «Технология препаратов бактериофагов» реализуется после изучения следующих дисциплин: Б1.В.ОД.1 «Процессы и аппараты биотехнологии», Б1.Б.21 «Основы биотехнологии», Б1.В.ОД.6 «Биотехнологические реакторы», Б1.В.ДВ.2.1 «Методы биохимических исследований», Б1.В.ДВ.2.2 «Микробиологические методы исследования в оценке качества лекарственных средств».

3. Содержание и структура дисциплины

3.1. Структура дисциплины.

№ п/п	Наименование разделов, тем	Объем дисциплины, час.					Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
		Всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий			СР	
			Л	ЛЗ	ПЗ		
Очная форма обучения							
Семестр №7							
Раздел 1	Хронология фаготерапии, характеристика микроорганизмов.	26	4		8	14	О, Т, Э.
Тема 1.1	История развития фаготерапии. Мировые тенденции.	15	2		4	9	О, Э.
Тема 1.2	Нормативная документация. Основные термины и понятия. Экология бактериофагов.	11	2		4	5	Т, О.
Раздел 2	Технологический процесс получения препаратов бактериофагов.	77	14		28	35	О,Т.
Тема 2.1	Характеристика бактериофагов. Пути жизненного цикла. Методы выделения.	11	2		4	5	О, Т.
Тема 2.2	Предферментационная стадия технологического процесса получения бактериофагов.	11	2		4	5	О, Т.
Тема 2.3	Ферментационная стадия технологического процесса получения бактериофагов.	11	2		4	5	О, Т.
Тема 2.4	Постферментационная стадия технологического процесса получения бактериофагов 1 часть.	11	2		4	5	О.
Тема 2.5	Постферментационная стадия технологического процесса получения бактериофагов 2 часть.	11	2		4	5	О, Т.
Тема 2.6	Особенности технологического процесса получения бактериофагов в твёрдых лекарственных формах.	11	2		4	5	О, Т.
Тема 2.7	Контроль качества полуфабрикатов и готового продукта.	11	2		4	5	О.
Раздел 3	Номенклатура бактериофагов и её перспективы.	22	4		8	10	О.
Тема 3.1	Номенклатура препаратов бактериофагов. Сравнение с антибиотиками.	11	2		4	5	О.Т.

№ п/п	Наименование разделов, тем	Объем дисциплины, час.					Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
		Всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий			СР	
			Л	ЛЗ	ПЗ		
Тема 3.2	Перспективы лекарственных форм препаратов бактериофагов.	11	2		4	5	О.
Раздел 4	Перспективные применения бактериофагов, хранение.	53	8		16	29	О, Т.
Тема 4.1	Направления применения бактериофагов.	11	2		4	5	О.
Тема 4.2	Использование бактериофагов в научных исследованиях.	16	2		4	10	О.
Тема 4.3	Требования «холодовой цепи» к хранению и транспортированию препаратов бактериофагов. Правила приёмки препаратов.	11	2		4	5	О. Т.
Тема 4.4	Использование бактериофагов в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения.	15	2		4	9	О.
Промежуточная аттестация		2				2	Зачет
Всего:		180	30		60	90	

Примечание: * – формы текущего контроля успеваемости: опрос (О), тест (Т), эссе (Э).

3.2. Содержание дисциплины.

Раздел 1. Хронология фаготерапии, характеристика микроорганизмов.

Тема 1.1. История развития фаготерапии. Мировые тенденции биотехнологического сектора. История развития, основные этапы становления дисциплины и учёные. Сегментация рынка, географическое распределение. Тенденции мирового биотехнологического сектора.

Тема 1.2. Нормативная документация. Основные термины и понятия. Экология бактериофагов. Нормативная документация, регулирующая производство бактериофагов в Российской Федерации. Требования к производству, организации технологического производства. Распределение бактериофагов в природе, характеристика популяции.

Раздел 2. Технологический процесс получения препаратов бактериофагов.

Тема 2.1. Характеристика бактериофагов. Пути жизненного цикла. Методы выделения. Классификация и строение бактериофагов. Устойчивость бактериофагов к химическим и физическим агентам. Литический и лизогенный путь. Характеристика лизогении и её роль в обмене генетического материала. Методы выделения и оборудование, которое используется.

Тема 2.2. Предферментационная стадия технологического процесса получения бактериофагов. Подготовка и стерилизация питательных сред (виды стерилизации, составы питательных сред, оборудование). Подготовка маточных культур бактериофагов и производственных штаммов бактерий для засева основного ферментёра. Требования к производственным штаммам бактериофагов. Комплекс оборудования для подготовки стерильного воздуха или инертного газа.

Тема 2.3. Ферментационная стадия технологического процесса получения бактериофагов. Динамика накопления бактериальной биомассы. Особенности засева маточной культуры

бактериофага в основной ферментер. Параметры процесса культивирования. Используемое оборудование.

Тема 2.4. Постферментационная стадия технологического процесса получения бактериофагов 1 часть. Характеристика фаголизата. Условия проведения процесса очистки. Критические параметры процесса. Оборудование для грубой и тонкой очистки. Характеристика фильтрующих материалов. Отходы производства.

Тема 2.5. Постферментационная стадия технологического процесса получения бактериофагов 2 часть. Концентрирование и стандартизация полуфабриката. Условия проведения концентрирования. Критические параметры процесса. Оборудование. Вспомогательные вещества.

Тема 2.6. Особенности технологического процесса получения бактериофагов в твёрдых лекарственных формах. Иммобилизация бактериофага (методы, иммобилизирующие агенты их преимущества и недостатки). Грануляция. Защитные среды для сушки. Оборудование грануляции.

Тема 2.7. Контроль качества полуфабрикатов и готового продукта. Методы определения специфической активности. Испытания, проводимые для контроля лечебно-профилактических бактериофагов (ГФ XIV).

Раздел 3. Номенклатура бактериофагов и её перспективы.

Тема 3.1. Номенклатура препаратов бактериофагов. Сравнение с антибиотиками. Препараты бактериофагов на Российском Фармацевтическом рынке (наименование, лекарственные формы, производители). Сравнение с антибиотиками по показателям: частота развития вторичной резистентности, концентрация в инфекционном очаге, общее токсическое влияние на организм человека, наличие побочных эффектов и осложнения, комбинации с другими препаратами, продуценты, основные стадии технологического процесса, лекарственные формы, показания к применению.

Тема 3.2. Перспективы лекарственных форм препаратов бактериофагов. Перспективные лекарственные формы препаратов бактериофагов в зависимости от области применения и возрастной категории. Особенности введения бактериофагов в состав разнообразных лекарственных форм.

Раздел 4. Перспективные применения бактериофагов, хранение.

Тема 4.1. Направления применения бактериофагов. Карманные биосенсоры. Направленная доставка лекарственных препаратов к очагу инфекции. Ферменты бактериофагов, как самостоятельные лекарственные препараты. Фагодиагностика.

Тема 4.2. Использование бактериофагов в научных исследованиях. Молекулярные векторы на основе бактериофагов. Пептидные библиотеки.

Тема 4.3. Требования «холодовой цепи» к хранению и транспортированию препаратов бактериофагов. Правила приёмки препаратов. Характеристика и нормативная документация «холодовой цепи». Регистрация температуры: приборы, индикаторы, журналы. Транспортирование препаратов бактериофагов: оборудование. Правила приёмки препаратов бактериофагов от поставщиков.

Тема 4.4. Использование бактериофагов в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения. Рациональное применение препаратов бактериофагов для лечения инфекционных заболеваний. Применение бактериофагов в стационарах для купирования распространения антибиотикорезистентных штаммов микроорганизмов.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Формы и материалы текущего контроля.

4.1.1. В ходе реализации дисциплины Б1.В.ДВ.6.2.«Технология препаратов бактериофагов» используются следующие формы текущего контроля успеваемости обучающихся: опрос, тест, эссе, деловая игра, составление процессуальных и аппаратурных схем.

4.1.2. Материалы текущего контроля успеваемости.

Опрос на примере темы 1.1 «История развития фаготерапии. Мировые тенденции.»

1. История развития бактериофагов: В. Крузе и С. Пансини, М. Ганкин.
2. История развития бактериофагов: Ф. У. Туорт и Ф. д'Эрелль.
- 3.История развития бактериофагов достижения в молекулярной биологии.
4. История бактериофагов в развитии технологии рекомбинантной ДНК.
5. Дать характеристику отраслевой сегментации рынка биотехнологии.
6. Охарактеризовать в географическом разрезе отрасль биотехнологии.
7. Перспективные направления биофармацевтики и биомедицины.
8. Перспективные направления промышленной биотехнологии и биоэнергетики.
9. Дать характеристику государственной политики в области развития биотехнологий в России.
10. Биотехнологические жизненно необходимые и важнейшие лекарственные препараты: что к ним относится, производитель.
11. Охарактеризовать ключевым направлениям развития биотехнологии в России.
12. Перечислить драйверы развития отрасли биотехнологий в России.
13. Перечислить ограничители развития отрасли биотехнологий в России.
14. Перечислите наиболее развитые сегментам российской биофармацевтики. Укажите области применения препаратов.
15. Дать характеристику российского рынка антибиотиков и бактериофагов.

Тест

Пример типового теста по теме 1.2. «Нормативная документация. Основные термины и понятия. Экология бактериофагов».

Вариант 1

В нижеприведённых заданиях нужно выбрать 1 вариант правильного ответа.

Задание №1. Бактериофаги по своей природе являются:

- А. Бактериями.
- Б. Простейшими.
- В. Вирусами.
- Г. Низшими грибами.

Задание № 2. Лечебно-профилактические бактериофаги по завершенности процесса являются:

- А. Литическими.
- Б. Факультативными.
- В. Лизогенными.
- Г. Анаэробными.

Задание № 3. Вирулентные бактериофаги вызывают:

- А. Носительство генетического аппарата бактериофага.
- Б. Гибель бактериальной клетки.
- В. Модификации в бактериальной клетке.
- Г. Мутации в бактериальной клетке.

Задание № 4. По форме вирусных частиц бактериофаги делятся на:

- А. 2 класса.

- Б. 1 класс.
- В. 6 классов.
- Г. 3 класса.

Задание № 5. В природе бактериофаги в большом количестве накапливаются в:

- А. почве с недавно внесёнными органическим удобрениями.
- Б. артезианской воде.
- В. Арктических льдах.
- Г. Водах горных рек.

Вариант 2

Задание № 1. Бактериофаги относятся к:

- А. Бактериям.
- Б. Простейшим.
- В. Вирусам.
- Г. Низшим грибам.

Задание № 2. По ОФС.1.7.1.0002.15 «Бактериофаги лечебно-профилактические» относят к:

- А. Литическим.
- Б. Факультативным.
- В. Лизогенным.
- Г. Анаэробным.

Задание № 3. Умеренные бактериофаги вызывают:

- А. Носительство генетического аппарата бактериофага.
- Б. Гибель бактериальной клетки.
- В. Модификации в бактериальной клетке.
- Г. Мутации в бактериальной клетке.

Задание № 4. По форме вирусных частиц бактериофаги делятся на:

- А. 2 класса.
- Б. 1 класс.
- В. 6 классов.
- Г. 3 класса.

Задание № 5. В природе бактериофаги в большом количестве накапливаются в:

- А. почве с недавно внесёнными органическим удобрениями.
- Б. артезианской воде.
- В. Арктических льдах.
- Г. Водах горных рек.

Список вариантов эссе по теме 1.1 «История развития фаготерапии. Мировые тенденции.»

1. «Перспективные препараты XXII века».
2. «Актуальные направления биофармацевтических исследований».
3. «Иммунобиологические или химико-фармацевтические препараты?»
4. «Российская биофармацевтика».
5. «Драйверы и ограничители развития биотехнологии в России»

4.1.3. Шкала оценивания для текущего контроля.

Опрос

Дифференцированная оценка:

Оценка «отлично» - обучающийся уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает ответ на вопрос, опирается на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью, делает выводы и обобщения по ответу, свободно владеет профессиональными понятиями.

Оценка «хорошо» - обучающийся твердо усвоил тему, грамотно и, по существу, излагает ее, опираясь на знания основной литературы, не допускает существенных неточностей, увязывает усвоенные знания с практической деятельностью, делает выводы и обобщения, владеет системой основных профессиональных понятий.

Оценка «удовлетворительно» - обучающийся вопрос раскрыл недостаточно четко и полно, допускает несущественные ошибки и неточности, испытывает затруднения в практическом применении знаний, затрудняется в формулировании выводов и обобщений, частично владеет профессиональными понятиями.

Оценка «неудовлетворительно» - обучающийся при ответе на вопрос допускает существенные ошибки и неточности, испытывает трудности в практическом применении знаний, не формулирует выводов и обобщений, не владеет понятийным аппаратом.

Тест

Дифференцированная оценка:

Оценка «отлично» - 90 -100 % правильных ответов,

Оценка «хорошо» - 75 - 89 % правильных ответов,

Оценка «удовлетворительно» - 50- 74 % правильных ответов,

Оценка «неудовлетворительно» - 0 – 49 % правильных ответов.

Эссе

Недифференцированная оценка:

Оценка «зачтено» выставляется в случае предоставления работы в установленный срок, оформленной в соответствии с изложенными требованиями или с несущественными отличиями от них.

Оценка «не зачтено» выставляется в случае нарушения сроков предоставления работы, а также существенных нарушений изложенных требований.

4.2. Формы и материалы промежуточной аттестации.

4.2.1. Промежуточная аттестация проводится в форме зачёта

4.2.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации.

Примеры типового билета, применяемого в промежуточной аттестации.

Билет №0

Вопрос 1. Дайте определение термину «Бактериофаг», приведите классификацию с примерами.

Вопрос 2. Составьте с пояснениями процессуальную схему получения бактериофага стафилококкового жидкого во флаконе.

4.2.3. Шкала оценивания.

Недифференцированная оценка:

Оценка «зачтено» - обучающийся уверенно, логично, последовательно и грамотно излагает ответ, опирается на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью, делает выводы и обобщения, свободно владеет профессиональными понятиями.

Оценка «не зачтено» - обучающийся допускает существенные ошибки и неточности при ответе на вопрос, испытывает трудности в ответе на второй вопрос, не владеет понятийным аппаратом.

5. Методические материалы по освоению дисциплины

Методические материалы по освоению дисциплины Б1.В.ДВ.6.2 «Технология препаратов бактериофагов» (полный комплект методических материалов находится на кафедре промышленной технологии лекарств с курсом биотехнологии).

6. Учебная литература для обучающихся по дисциплине

6.1. Основная литература.

1. Бактериофаги ОФС 1.7.1.0002.15 // <http://femb.ru/femb/pharmacopea.php> URL: http://resource.rucml.ru/feml/pharmacopia/13_2/HTML/707/index.html.
2. Основы биотехнологии: Учеб. пособие для высш. пед. учеб. заведений / Т.А. Егорова, С.М. Клунова, Е.А. Живухина. – 2-е изд., стер.- М.: ИЦ «Академия», 2005. – 208с.
3. ПРИКАЗ МИНПРОМТОРГА РОССИИ ОТ 14.06.2013 № 916 «ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ПРАВИЛ НАДЛЕЖАЩЕЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ» // <http://minpromtorg.gov.ru> URL: http://minpromtorg.gov.ru/docs/#!prikaz_minpromtorga_rossii_ot_14062013_n_916_ob_utverzhdanii_pravil_nadlezhashhey_proizvodstvennoy_praktiki.
4. Т.П. Прищеп, В.С. Чучалин, К.Л. Зайков и др. Основы фармацевтической биотехнологии: Учебное пособие. – Ростов н/Д.: Томск: Изд-во НТЛ, 2006. – 256с.
5. Условия транспортирования и хранения иммунобиологических лекарственных препаратов Санитарно-эпидемиологические правила СП 3.3.2.3332-16 // <https://www.rospotrebnadzor.ru> URL: https://www.rospotrebnadzor.ru/upload/iblock/6aa/sp_3332.pdf.

6.2. Дополнительная литература.

1. Бактериофаги – враги наших врагов // <https://scfh.ru> URL: <https://scfh.ru/papers/bakteriofagi-vragi-nashikh-vragov/>.
2. Как работают бактериофаги // <https://www.bacteriofag.ru> URL: <https://www.bacteriofag.ru/bakteriofagi/howitworks/>.

7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная), экран переносное мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук).

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.6.2. Технология препаратов бактериофагов

Код и наименование направления подготовки, профиля: 19.03.01. Биотехнология. Фармацевтическая биотехнология

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр.

Форма обучения: очная.

Формируемые компетенции: ПК-1 - способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции, формируются данной дисциплиной частично.

В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть:

ПК-1

– сформированы знания: о современной нормативной документации, о фундаментальных знаниях естественных наук создания и проведения современного технологического процесса получения препаратов бактериофагов.

– сформированы умения: ориентироваться в нормативной документации, пользоваться профессиональной терминологией, навыками, методами работы с биологическими объектами, с применением разнообразного оборудования.

– сформированы навыки: позволяющие компетентно решать задачи по улучшению технологического процесса получения бактериофагов.

Объем и место дисциплины в структуре ОПОП

- Дисциплина Б1.В.ДВ.6.2. «Технология препаратов бактериофагов» относится к вариативной части ОПОП, на 4 курсе, в 7 семестре общая трудоёмкость 180 часов / 5 зачётных единиц (з. е.).

- Количество академических часов, выделенных на контактную работу с преподавателем – 90 часов, из них лекции – 30 часов, практические занятия – 60 часов, на самостоятельную работу обучающихся – 90 часов.

Форма промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом – зачёт.

План дисциплины:

Раздел 1. Хронология фаготерапии, характеристика микроорганизмов.

Тема 1.1. История развития фаготерапии. Мировые тенденции биотехнологического сектора.

Тема 1.2. Нормативная документация. Основные термины и понятия.

Раздел 2. Технологический процесс получения препаратов бактериофагов.

Тема 2.1. Характеристика бактериофагов. Пути жизненного цикла. Методы выделения. Классификация и строение бактериофагов.

Тема 2.2. Предферментационная стадия технологического процесса получения бактериофагов.

Тема 2.3. Ферментационная стадия технологического процесса получения бактериофагов. Динамика накопления бактериальной биомассы.

Тема 2.4. Постферментационная стадия технологического процесса получения бактериофагов 1 часть.

Тема 2.5. Постферментационная стадия технологического процесса получения бактериофагов 2 часть.

Тема 2.6. Особенности технологического процесса получения бактериофагов в твёрдых лекарственных формах.

Тема 2.7. Контроль качества полуфабрикатов и готового продукта. Методы определения специфической активности.

Раздел 3. Номенклатура бактериофагов и её перспективы.

Тема 3.1. Номенклатура препаратов бактериофагов. Сравнение с антибиотиками.

Тема 3.2. Перспективы лекарственных форм препаратов бактериофагов.

Раздел 4. Перспективные применения бактериофагов, хранение.

Тема 4.1. Направления применения бактериофагов.

Тема 4.2. Использование бактериофагов в научных исследованиях. Молекулярные векторы на основе бактериофагов. Пептидные библиотеки.

Тема 4.3. Требования «холодовой цепи» к хранению и транспортированию препаратов бактериофагов.

Тема 4.4. Использование бактериофагов в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения. Рациональное применение препаратов бактериофагов для лечения инфекционных заболеваний.

Формы текущего контроля и промежуточной аттестации: опрос, эссе, тест. Промежуточная аттестация - зачет.