|  |  |
| --- | --- |
| Министерство науки и высшего образования Российской Федерации | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение | |
| высшего образования | |
| «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина | |
| (Технологии. Дизайн. Искусство)» | |
|  | |
| Институт | Химических технологий и промышленной экологии |
| Кафедра | Неорганической и аналитической химии |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  **УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | | |
| **Бактериофаги** | | |
| Уровень образования | специалитет | |
| Направление подготовки | 33.05.01 | Фармация |
| Направленность (профиль) | Фармацевтическая биотехнология | |
| Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения | 5 лет | |
| Форма обучения | очная | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Рабочая программа учебной дисциплины «Бактериофаги» основной профессиональной образовательной программы высшего образования*,* рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 9 от 23.06.2021 г. | | | |
| Разработчик(и) рабочей программы учебной дисциплины: | | | |
|  | Доцент | Е.В. Русанова | |
|  |  |  | |
| Заведующий кафедрой: | | О.В. Ковальчукова |

**1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

* + - 1. Учебная дисциплина «Бактериофаги» изучается в шестом семестре.
      2. Курсовая работа/Курсовой проект не предусмотрен.

1.1. Форма промежуточной аттестации: зачет

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Бактериофаги» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Изучение дисциплины опирается на результаты освоения образовательной программы предыдущего уровня:

- Биология;

- Молекулярная биология;

- Микробиология;

- Общая патология;

- Фармакология;

- Клиническая фармакология;

- Результаты обучения по учебной дисциплине используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:

- Основы биотехнологии;

- Основы доклинических исследований лекарственных средств

- Производственная практика. Научно-исследовательская работа

**2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Целью изучения дисциплины «Бактериофаги» является получение обучающимися системных теоретических и прикладных знаний о сущности, методах, средствах и принципах использования современных антимикробных препаратов природного происхождения для профилактики и терапии заболеваний, возбудителями которых являются патогенные бактерии.

Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

2.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

| **Код и наименование компетенции** | **Код и наименование индикатора достижения компетенции** | **Планируемые результаты обучения по дисциплине** |
| --- | --- | --- |
| ПК-3  Способен осуществлять  фармацевтическое  информирование и  консультирование при отпуске и реализации лекарственных  препаратов для медицинского применения и других товаров  аптечного ассортимента | ИД-ПК-3.1  Оказание информационно-консультационной помощи посетителям аптечной организации при выборе лекарственных препаратов и других товаров аптечного ассортимента, а также по вопросам их рационального применения, с учетом биофармацевтических особенностей лекарственных форм | * Понимает и использует на практике теоретические знания в области систематики и номенклатуры бактериофагов, их строения и функций, генетических особенностей, и роли в природе; * Демонстрирует знания по эпидемиологии инфекционных болезней, препаратам бактериофагов, применению фаготерапии для лечения различных патологических состояний |
| ПК-7  Способен принимать участие в  исследованиях по проектированию, оптимизации состава и технологии получения лекарственных препаратов, в том числе с учетом различных возрастных групп  пациентов для решения задач  персонализированной медицины | ИД-ПК-7.3  Определение оптимального состава вспомогательных веществ с учетом свойств действующего вещества и  назначения лекарственного препарата для различных групп пациентов | * Анализирует особенности состава препаратов бактериофагов, направленных против определенного набора штаммов микроорганизмов; оценивает особенности специфичности бактериофагов по отношению к патоген-мишеням при фаготерапии пациентов с инфекционными заболеваниями, в том числе с учетом разных возрастных групп. |

**3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ**

* + - 1. Общая трудоёмкость учебной дисциплины/модуля по учебному плану составляет:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| по очной форме обучения – | 2 | **з.е.** | 72 | **час.** |

3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся очной формы обучения

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Структура и объем дисциплины** | | | | | | | | | |
| **Объем дисциплины по семестрам** | **форма промежуточной аттестации** | **всего, час** | **Контактная аудиторная работа, час** | | | | **Самостоятельная работа обучающегося, час** | | |
| **лекции, час** | **практические занятия, час** | **лабораторные занятия, час** | **практическая подготовка, час** | ***курсовая работа/***  ***курсовой проект*** | **самостоятельная работа обучающегося, час** | **промежуточная аттестация, час** |
| 6 семестр | зачет | 72 | 18 | 18 |  |  |  | 36 |  |
| Всего: |  | 72 | 18 | 18 |  |  |  | 36 |  |

3.2. Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

| **Планируемые (контролируемые) результаты освоения:**  **код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций** | **Наименование разделов, тем;**  **виды самостоятельной работы обучающегося;**  **форма(ы) промежуточной аттестации** | **Виды учебной работы** | | | | | | | **Самостоятельная работа, час** | | **Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости, включая контроль самостоятельной работы обучающегося;**  **формы промежуточного контроля успеваемости** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Контактная работа** | | | | | | |
| **Лекции, час** | **Практические занятия, час** | | **Лабораторные работы, час** | | **Практическая подготовка, час** | |
|  | **Шестой семестр** | | | | | | | | | | |
| ПК-3  ИД-ПК-3.1  ПК-7  ИД-ПК-7.3 | **Тема 1. История создания и применения бактериофагов. Преимущества бактериофагов перед антибиотиками**  **Практическое занятие:** История открытия бактериофагов  **Самостоятельная работа:**История развития исследований в области бактериофагии.Подготовка к семинарским, практическим занятиям, чтение дополнительной литературы, написание реферата, конспекта первоисточника; создание презентаций и др. | **2** | | **2** | |  | |  | | **4** | Формы текущего контроля:  - устный опрос,  - тестирование  - домашнее задание |
| **Тема 2 Структура бактериофага. Циклы развития бактериофагов.**  **Практическое занятие:** Бактериофаги в медицинской практике: применение в диагностике, лечении и профилактике инфекционных заболеваний.  **Самостоятельная работа:** Структура бактериофага. Циклы развития бактериофагов.Подготовка к семинарским, практическим занятиям, чтение дополнительной литературы, написание реферата, конспекта первоисточника; создание презентаций и др. | **22** | | **2** | |  | |  | | **4** | Формы текущего контроля:  - устный опрос,  - тестирование  - домашнее задание |
| **Тема 3. Клиническое применение препаратов бактериофагов в настоящее время**  **Практическое занятие:** Бактериофаги в медицинской практике: применение в диагностике, лечении и профилактике инфекционных заболеваний.  **Самостоятельная работа:** Классификация бактериофагов**:** по типу нуклеиновой кислоты, по характеру взаимодействия с бактериями: по специфичности воздействия. Распространение бактериофагов в природе. Размножение бактериофагов. Подготовка к семинарским, практическим занятиям, чтение дополнительной литературы, написание реферата, конспекта первоисточника; создание презентаций и др. | **2** | | **2** | |  | |  | | **4** | Формы текущего контроля:  - устный опрос,  - домашнее задание |
| **Тема 4 Перспективы применения бактериофагов**  **Практическое занятие:** Установление вида (идентификация) бактерий по их чувствительности к известному фагу(фагодифференцировка)  **Самостоятельная работа:** Распространение бактериофагов в природе. Размножение бактериофагов. Подготовка к семинарским, практическим занятиям, чтение дополнительной литературы, написание реферата, конспекта первоисточника; создание презентаций и др. | **2** | | **2** | |  | |  | | **4** | Формы текущего контроля:  - устный опрос,  - тестирование  - домашнее задание |
| Тема 5 Влияние фагов на глобальные геохимические процессы, поддержание круговорота веществ и энергии в биосфере Земли.  **Практическое занятие:** Установление типа - внутривидовое типирование бактерий по их чувствительности к типовым бактериофагам  (фаготипирование)  **Самостоятельная работа**: Морфология бактериофагов. Подготовка к семинарским, практическим занятиям, чтение дополнительной литературы, написание реферата, конспекта первоисточника; создание презентаций и др. | **2** | | **2** | |  | |  | | **4** | Формы текущего контроля:  - устный опрос,  - тестирование  - домашнее задание |
| **Тема 6 Механизмы защиты бактерий от действия бактериофагов**  **Практическое занятие:** Использование бактериофагов для эпидемиологического анализа заболевания – установление источника и путей распространения заболевания.  **Самостоятельная работа:** Применение бактериофагов при лечении кишечных инфекций. Подготовка к семинарским, практическим занятиям, чтение дополнительной литературы, написание реферата, конспекта первоисточника; создание презентаций и др. | **2** | | **2** | |  | |  | | **4** | Формы текущего контроля:  - устный опрос,  - тестирование  - домашнее задание |
| **Тема 7 Фаготерапия острых бактериальных диарей Практическое занятие:** Фаготерапия и фагопрофилактика  **Самостоятельная работа:** Применение бактериофагов в педиатрии. Подготовка к семинарским, практическим занятиям, чтение дополнительной литературы, написание реферата, конспекта первоисточника; создание презентаций и др. | **2** | | **2** | |  | |  | | **4** | Формы текущего контроля:  - устный опрос,  - тестирование  - домашнее задание |
| **Тема 8 Вирулентные лизирующие фаги в фаговой терапии.**  **Практическое занятие:** Использование бактериофагов для борьбы с внутригоспитальной инфекцией  **Самостоятельная работа:** Применение бактериофагов при лечении гнойно-воспалительных заболеваний Подготовка к семинарским, практическим занятиям, чтение дополнительной литературы, написание реферата, конспекта первоисточника; создание презентаций и др. | **2** | | **2** | |  | |  | | **4** | Формы текущего контроля:  - устный опрос,  - тестирование  - домашнее задание |
| **Тема 9 Достоинства и недостатки фаготерапии Практическое занятие:** Сравнительные возможности терапии фагами и антибиотиками  **Самостоятельная работа:** подготовка к лабораторным занятиям, выполнение домашнего задания.  **Самостоятельная работа:** Представление о санитарно-бактериологических методах борьбы на объектах окружающей среды (воды, воздуха, почвы)  Подготовка к семинарским, практическим занятиям, чтение дополнительной литературы, написание реферата, конспекта первоисточника; создание презентаций и др. | **2** | | **2** | |  | |  | | **4** | Формы текущего контроля:  - устный опрос,  - тестирование  - домашнее задание |
| Всего: |  | **18** | | **18** | |  | |  | | **36** |  |

3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Наименование раздела и темы дисциплины** | **Содержание раздела (темы)** |
| Тема 1. | История открытия бактериофагов | История открытия бактериофагов. Роль зарубежных и отечественных ученых в открытии бактериофагов. |
| Тема 2 | Преимущества бактериофагов перед антибиотиками. Литические и лизогенные циклы развития бактериофагов | Специфичность бактериофагов, выраженность антигенных свойств. Взаимодействие фага с бактериальной клеткой. Резистентность фага |
| Тема 3 | Клиническое применение препаратов бактериофагов в настоящее время. | Фаготипирование. Применяют для идентификации типов кишечной палочки, сальмонелл (включая возбудителя брюшного тифа), стафилококков и др. Для лечения и профилактики заболеваний, вызванных стафилококками, стрептококками, протеями, клебсиеллами, синегнойной и кишечной палочками |
| Тема 4 | Перспективы применения бактериофагов | Практическое применение бактериофагов. Фагодиагностика. Санитарно-показательное значение бактериофагов. Индикация бактерий с помощью реакции нарастания титра фага при малом количестве кишечной палочки, не определяемом бактериологическими методами. |
| Тема 5 | Влияние фагов на глобальные геохимические процессы, поддержание круговорота веществ и энергии в биосфере Земли. | Участие бактериофагов в генетическом обмене у бактерий. Неспецифическая и специфические трансдукции |
| Тема 6 | Механизмы защиты бактерий от действия бактериофагов | Отсутствие рецепторов к тому или иному фагу, наличие иммунизации за счет «прописавшихся» профагами. Наличие основной бактериальной системы CRISPR |
| Тема 7 | Фаготерапия острых бактериальных диарей. Фаготерапия и фагопрофилактика | Диагностика брюшного тифа, дизентерии и других инфекционных заболеваний.  -Отличие близкородственных видов, (возбудителя чумы от возбудителя псевдотуберкулеза, холерный вибрион от холероподобного  - определение типов (варианты) внутри одного вида бактерий (измененные штаммы бруцелл и сибиреязвенного микроба). |
| Тема 8 | Использование бактериофагов для борьбы с внутригоспитальной инфекцией | Метод дает эпидемиологам возможность отследить цепочку случаев заболевания и определить источник инфекции. |
| Тема 9 | Достоинства и недостатки фаготерапии. Сравнительные возможности терапии фагами и антибиотиками | Преимущества бактериофагов: Способны уничтожать бактерий, устойчивых к антибиотикам и защищенных биопленками; Свободно проникают в кровь и лимфу и выводятся через почки с мочой; Не вызывают побочных эффектов и аллергии; Не подавляют рост нормофлоры, не ослабляют иммунитет; Подходят для пациентов любого возраста, нет противопоказаний; Можно применять как в виде монотерапии, так и в сочетании с антибиотиками. Недостатками являются в отличии от антибиотиков:  не действуют на внутриклеточных микроорганизмов. инактивируются в условиях низкого рН желудка при пероральном применении препаратов ингибируются неспецифическим действием различных факторов в жидкостях организма. |

## 3.4. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию*.* Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

подготовку к лекциям, практическим занятиям, экзамену;

изучение учебных пособий;

изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;

выполнение домашних заданий;

подготовка к контрольной работе

подготовка к промежуточной аттестации в течение семестра;

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме инойконтактной работы предусматривает групповую работу с обучающимися и включает в себя:

проведение консультаций перед экзаменом,

## 3.5 Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины электронное обучение и дистанционные образовательные технологии не применяются.

4. **РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ**

4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенции(й).

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Уровни сформированности компетенции(-й)** | **Итоговое количество баллов**  **в 100-балльной системе**  **по результатам текущей и промежуточной аттестации** | **Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации** | **Показатели уровня сформированности** | | |
| **универсальной(-ых)**  **компетенции(-й)** | **общепрофессиональной(-ых) компетенций** | **профессиональной(-ых)**  **компетенции(-й)** |
|  |  | ПК-3  ПК-7 |
| высокий |  | отлично |  |  | Обучающийся:   * исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет связывать теорию с практикой, справляется с решением поставленных задач, правильно обосновывает принятые решения; * демонстрирует способности в понимании и практическом использовании методов решения поставленных задач, * дополняет теоретическую информацию практическими навыками применения алгоритмов и методов решения поставленных задач; * дает развернутые,исчерпывающие, грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные. |
| повышенный |  | хорошо |  |  | Обучающийся:   * достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия курса; * анализирует методы получения, обработки, хранения профессиональной информации с незначительными пробелами; * способен систематизировать найденную профессиональную информацию; * допускает единичные негрубые ошибки; * достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе; * ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей. |
| базовый |  | удовлетворительно |  |  | Обучающийся:  демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП;  с неточностями излагает понятия и определения по тематике дисциплины;  испытывает некоторые затруднения в применении практических методов решения практических задач,  демонстрирует фрагментарные знания основной по дисциплине;  ответ отражает знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы |
| низкий |  | неудовлетворительно/  не зачтено | Обучающийся:   * демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; * испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; * не способен проанализировать профессиональную информацию, путается в определениях и понятиях теоретического материала; * не владеет принципами поиска, обработки, хранения, передачи информации и с учетом требований информационной безопасности; * выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя; * ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы. | | |

5. **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Бактериофаги» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

| **№ пп** | **Формы текущего контроля** | * + - 1. **Примеры типовых заданий** |
| --- | --- | --- |
| 1 | Устный опрос | Вопросы по теме: Бактериофаги  1.Открытие явления бактериофагии и бактериофагов.  2.Классификация бактериофагов на семейства.  3.Распределение фагов на морфологические типы.  4. Распределение фагов на группы по спектру литического действия.  5. Умеренные и вирулентные бактериофаги.  6. Строение бактериофагов.  7. Резистентность фагов.  … и др |
| 2 | Тестирование | Тесты по теме: Бактериофаги  **1. Явление бактериофагии впервые описал:**  1) А. Левенгук  2) Р. Кох  3) Н.Ф. Гамалея+++  4) И.И. Мечников  5) Ф. д' Эрелль  **2. Понятия “бактериофагия” и “бактериофаг” предложены:**  1) Ф. Туортом  2) Р. Кохом  3) Л. Пастером  4) И.И. Мечниковым  5) Ф. д' Эреллем+++   1. **Первую электронную фотографию бактериофага сделал:**   1) Ф. Туорт –  2) Н.Ф. Гамалея Л. Пастер –   1. Г. Руска+++ 2. Ф. д' Эрелль 3. **Бактериофаги можно обнаружить в:**   1) сточных водах  2) кишечнике человека  3) почве  4) верно все+++ |
| 3 | Реферат по теме | Темы рефератов:  1. История открытия и создание лечебных бактериофагов.  2. Принцип определения чувствительности микроорганизмов к бактериофагам  3.Требования к проведению работ с бактериофагами.  4. Основные этапы проведения тестирования. Питательные среды.  5.Фагодифференцировка, фаготипирование. Устойчивость бактериофагов к факторам окружающей среды.  6. Принцип рационального применения бактериофагов в лечебной практике.  7. Принцип рационального применения бактериофагов в противоэпидемиологической практике. |

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости

| **Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания** | |
| --- | --- | --- | --- |
| **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| Устный опрос | Обучающийся в процессе ответа на поставленный вопрос продемонстрировал глубокие знания, был дан логически последовательный, содержательный, полный, правильный и конкретный ответ. |  | *5* |
| Обучающийся в процессе ответа на поставленный вопрос правильно рассуждает, однако, имеются незначительные неточности, представлен недостаточно полный ответ); |  | *4* |
| Обучающийся слабо ориентируется в теме вопроса, в рассуждениях не демонстрирует логику ответа, плохо владеет профессиональной терминологией, не раскрывает суть вопроса. |  | *3* |
| Обучающийся не смог дать ответ на поставленный вопрос и не справился с дополнительными наводящими вопросами, не справился с заданным вопросом на уровне, достаточном для проставления положительной оценки. |  | *2* |
| Домашняя работа  (подготовка реферата) | Обучающийся демонстрирует количество слайдов соответствующее содержанию и продолжительности выступления (для 7-минутного выступления рекомендуется использовать не более 10 слайдов); оформление слайдов соответствует теме, не препятствует восприятию содержания; презентация содержит полную, понятную информацию по теме работы, для всех слайдов презентации используется один и тот же шаблон оформления; выступающий свободно владеет содержанием, ясно и грамотно излагает материал |  | *5* |
| Обучающийся демонстрирует количество слайдов, соответствующее содержанию и продолжительности выступления; оформление слайдов соответствует теме, однако презентация не содержит полную информацию по теме работы |  | *4* |
| Количество слайдов не соответствует содержанию и продолжительности выступления; оформление слайдов соответствует теме, однако презентация не содержит полную информацию по теме работы, выступающий не в полной мере свободно владеет содержанием. |  | *3* |
| Количество слайдов не соответствует содержанию и продолжительности выступления; оформление слайдов не соответствует теме, не содержит полную информацию по теме работы, выступающий не владеет содержанием. |  | *2* |
| Тестирование | Работа выполнена полностью. Нет ошибок в логических рассуждениях. Возможно наличие одной неточности или описки, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала. Обучающийся показал полный объем знаний, умений в освоении пройденных тем и применение их на практике. |  | *5* |
| Работа выполнена полностью, но обоснований шагов решения недостаточно. Допущена одна ошибка или два-три недочета. |  | *4* |
| Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов. |  | *3* |
| Работа выполнена не полностью. Допущены грубые ошибки. |  |
| Работа не выполнена. |  | *2* |

5.3. Промежуточная аттестация:

|  |  |
| --- | --- |
| **Форма промежуточной аттестации** | **Типовые контрольные задания и иные материалы**  **для проведения промежуточной аттестации:** |
| Зачет | Вопросы к зачету:  1. Продуктивный тип взаимодействия фага с клеткой (жизненный цикл вирулентных фагов).  2. Интегративный тип взаимодействия фага с клеткой (жизненный цикл умеренных фагов).  3. Неспецифическая трансдукция.  4. Специфическая трансдукция  5. Абортивная трансдукция.  6. Использование фагов в диагностике инфекционных заболеваний.  7. Применение фагов для профилактики и лечения инфекций.  8. Фаги как объект генной инженерии. |

5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

| **Форма промежуточной аттестации** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания** | |
| --- | --- | --- | --- |
| **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| Зачет  в устной форме | Обучающийся:   * демонстрирует знания отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; * свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию; * способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу билета; * логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; * свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой.   Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики. |  | Зачтено |
| Обучающийся:   * показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу; * недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета; * недостаточно логично построено изложение вопроса; * успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с основной литературой, * демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. * В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы. |  | Зачтено |
| Обучающийся:   * показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки; * не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые; * справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы. * Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно. |  | Зачтено |
| Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий.   * На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов. |  | Не зачтено |

## 5.5. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Форма контроля** | **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| Текущий контроль: |  |  |
| - опрос (темы 1-11) |  | 2 – 5 |
| -домашняя работа (темы 1-11) |  | 2 – 5 |
| - тестирование (темы 2,4, 6, 7, 9) |  | 2 – 5 |
| Промежуточная аттестация  Зачет |  | Зачтено/Не зачтено |
| **Итого за семестр**  Зачет |  |

* + - 1. Полученный совокупный результат конвертируется в пятибалльную систему оценок в соответствии с таблицей:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **100-балльная система** | **пятибалльная система** | |
| **экзамен** | **зачет** |
|  | отлично | зачтено |
|  | хорошо |
|  | удовлетворительно |
|  | неудовлетворительно | не зачтено |

# 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

* + - 1. Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:
    - проблемная лекция;
    - анализ ситуаций и имитационных моделей;
    - поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
    - проведение интерактивных лекций;
    - групповых дискуссий;
    - просмотр учебных фильмов с их последующим анализом;
    - использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий

# 7. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

* + - 1. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидовиспользуются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.
      2. При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.
      3. Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:
      4. Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.
      5. Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
      6. Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.
      7. Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

**8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

| **Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.** | **Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.** |
| --- | --- |
| ***115035, г. Москва, ул. Садовническая, д. 35*** | |
| Лекции:  Промежуточная аттестация:  261 Учебная аудитория, | 114 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, меловая доска, технические средства обучения, служащие для представления информации большой аудитории: экран настенный, проектор. |
| ***129110, г. Москва, ул. Щепкина, д. 61/2, стр. 11*** | |
| Лабораторные работы, практические занятия (Семинары):  108-109 Микробиологическая аудитория | 10 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, специализированное оборудование: биологический иммерсионный микроскоп. микроскоп Olympus, термостат BINDER для культивирования грибов, термостат BINDER для культивирования аэробной флоры, 2 ламинарных шкафа с горизонтальным и вертикальным потоком воздуха SCO, 2 когерентных флуктуационных нефелометра (КФН) (16 канальных), центруфуга, холодильник |
| Групповые и индивидуальные консультации, текущий контроль:  108-109 Микробиологическая аудитория | 10 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, специализированное оборудование: биологический иммерсионный микроскоп. микроскоп Olympus, термостат BINDER для культивирования грибов, термостат BINDER для культивирования аэробной флоры, 2 ламинарных шкафа с горизонтальным и вертикальным потоком воздуха SCO, 2 когерентных флуктуационных нефелометра (КФН) (16 канальных), центруфуга, холодильник |
| ***119071, г. Москва, ул. Малая Калужская, д.1, стр. 2*** | |
| **Помещения для самостоятельной работы обучающихся** | **Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся** |
| Помещение для самостоятельной работы студентов, аудитория 1325  Аудитория компьютерный класс | 22 посадочных места, рабочее место преподавателя, оснащенных учебной мебелью и персональными компьютерами с доступом в интернет |

Технологическое обеспечение реализации программы дисциплины осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

**9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Автор(ы)** | **Наименование издания** | **Вид издания (учебник, УП, МП и др.)** | **Издательство** | | **Год**  **издания** | **Адрес сайта ЭБС**  **или электронного ресурса *(заполняется для изданий в электронном виде)*** | **Количество экземпляров в библиотеке Университета** |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 6 | 7 | 8 |
| 9.1 Основная литература, в том числе электронные издания | | | | | | |  |  |
| 1 | Литусов Н.В. | Бактериофаги | Учебное пособие | УГМА | | 2012 | http://elib.usma.ru/bitstream/usma/943/1/UMK\_2012\_001.pdf |  |
| 2 | Гусев М.В. Минеева Л.А. | Микробиология | Учебник | М.: Академия | | 2003 | https://obuchalka.org/20100408334/mikrobiologiya-uchebnik-gusev-m-v-mineeva-l-a-2003.html |  |
| 9.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания | | | | | | |  |  |
| 1 | Иконникова Н.В. | Бактериофаги – вирусы бактерий | Учебное пособие | | ИВЦ Минфина | 2017 | https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/189411/1/Иконникова\_Бактериофаги.pdf |  |

**\**

**10. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА**

10.1Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

|  |  |
| --- | --- |
| **№ пп** | **Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы** |
|  | ЭБС «Лань» <http://www.e.lanbook.com/> |
|  | «Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» <http://znanium.com/> |
|  | Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» <http://znanium.com/> |
|  | Образовательная платформа «Юрайт» <https://urait.ru/> |
|  | Электронные ресурсы «Национальной электронной библиотеки» («НЭБ») <https://rusneb.ru/> |
|  | Научный журнал “Химия растительного сырья”. Режим доступа: <http://journal.asu.ru/cw> |
|  | Научно-производственный журнал “Разработка и регистрация лекарственных средств” (в том числе, статьи по цифровизации фармацевтической отрасли). Режим доступа: <https://www.pharmjournal.ru/> |
|  | Академия цифровых технологий («Цифровые технологии на службе фармацевтики»). Режим доступа: <https://adtspb.ru/> |
|  | **Профессиональные базы данных, информационные справочные системы** |
|  | Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX (включенная в научный информационный ресурс eLIBRARY.RU) <https://www.elibrary.ru/> |
|  | База данных Springer eBooks Collections издательства Springer Nature.  Платформа Springer Link: <https://rd.springer.com/> |
|  | Интернет-Университет Информационных Технологий <http://www.intuit.ru/> |
|  | Портал информационно-образовательных ресурсов <https://study.urfu.ru/> |
|  | Справочно-правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru> |
|  | Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello  <http://www.trello.com> |
|  | CDTOwiki. (Раздел: Новые производственные технологии) <https://cdto.wiki/> |
|  | Обращение лекарственных средств. Режим доступа: <http://www.regmed.ru/> |
|  | Государственный реестр лекарственных средств. Режим доступа: <https://grls.rosminzdrav.ru/> |
|  | “Pharma CX Trend Radar”. Режим доступа: <https://research.croc.ru/digital-pharma/> |
|  | База данных издательства SpringerNature  <https://link.springer.com/>  <https://www.springerprotocols.com/>  <https://materials.springer.com/>  [https://link.springer.com/search?facet-content-type=%ReferenceWork%22](https://link.springer.com/search?facet-content-type=%25ReferenceWork%22)  <http://zbmath.org/>  <http://npg.com/> |

10.2 Перечень программного обеспечения

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№п/п** | **Программное обеспечение** | **Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое** | |
|  | Windows 10 Pro, MS Office 2019 | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | PrototypingSketchUp: 3D modeling for everyone | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | NeuroSolutions | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | Microsoft Visual Studio | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | CorelDRAW Graphics Suite 2018 | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | Matlab+Simulink | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | Adobe Creative Cloud 2018 all Apps (Photoshop, Lightroom, Illustrator, InDesign, XD, Premiere Pro, Acrobat Pro, Lightroom Classic, Bridge, Spark, Media Encoder, InCopy, Story Plus, Muse и др.) | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | SolidWorks | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | Rhinoceros | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | Simplify 3D | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | FontLаb VI Academic | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | Pinnacle Studio 18 Ultimate | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | Project Expert 7 Standart | контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019 |
|  | Программа для подготовки тестов Indigo | контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019 |
|  | Диалог NIBELUNG | контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019 |
|  | Windows 10 Pro, MS Office 2019 | контракт 85-ЭА-44-20 от 28.12.2020 |

**ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

В рабочую программу учебной дисциплины/модуля внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ пп** | **год обновления**  **РПД** | **характер изменений/обновлений**  **с указанием раздела** | **номер протокола и дата заседания**  **кафедры** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |