

|                                                                                                                                                                                                                                                                                     |             |                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------|
| Документ подписан простой электронной подписью<br>Информация о владельце:<br>ФИО: Меркулов Евгений Сергеевич<br>Должность: И.о. ректора<br>Дата подписания: 01.04.2021 07:37:30<br>Уникальный программный ключ:<br>39428e82d614a3cd984f917b018f0fd2c07182daabc77db685db2d16370f6e7c | <b>ОПОП</b> | СМК-РПД-В1.П2-2019 |
| Рабочая программа дисциплины Б1.Б.12 «Науки о биологическом многообразии (вирусология)» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»                                                                                                            |             |                    |

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Камчатский государственный университет имени Витуса Беринга»

Рассмотрено и утверждено на заседании  
кафедры биологии и химии  
«05» ноября 2019 г., протокол № 3  
Зав. кафедрой биологии и химии

 Е.А. Девятова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.Б.12 Науки о биологическом многообразии (вирусология)**

**Направление подготовки (специальность):** 06.03.01 Биология

**Профиль подготовки:** Биоэкология

**Квалификация выпускника:** бакалавр

**Форма обучения:** очная

**Курс 2          Семестр 4**

**Зачет:** 4 семестр

|                                                                                                                                                                          |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| ОПОП                                                                                                                                                                     | СМК-РПД-В1.П2-2019 |
| Рабочая программа дисциплины Б1.Б.12 «Науки о биологическом многообразии (вирусология)» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология» |                    |

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного Приказом Минобрнауки России от 07.08.2014 №944.

Разработчик:

кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и химии  
Станислав Валентинович Рогатых

|                                                                                                                                                                          |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| ОПОП                                                                                                                                                                     | СМК-РПД-В1.П2-2019 |
| Рабочая программа дисциплины Б1.Б.12 «Науки о биологическом многообразии (вирусология)» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология» |                    |

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Цель и задачи освоения дисциплины .....                        | 4  |
| 2. Место дисциплины в структуре ОП ВО .....                       | 4  |
| 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине .....            | 4  |
| 4. Содержание дисциплины .....                                    | 8  |
| 6. Самостоятельная работа .....                                   | 11 |
| 7. Перечень вопросов на зачет .....                               | 16 |
| 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение.....          | 17 |
| 9. Формы и критерии оценивания учебной деятельности студента..... | 18 |
| 10. Материально-техническая база .....                            | 19 |

|                                                                                                                                                                          |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| ОПОП                                                                                                                                                                     | СМК-РПД-В1.П2-2019 |
| Рабочая программа дисциплины Б1.Б.12 «Науки о биологическом многообразии (вирусология)» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология» |                    |

### 1. Цель и задачи освоения дисциплины

*Цель освоения дисциплины* - системное изложение материала по фундаментальным и прикладным вопросам общей и частной вирусологии, а именно:

- показать многообразие вирусов;
- сформировать правильное представление о роли и значении вирусов в природе, экологии, инфекционной и неинфекционной патологии;
- дать студентам представление о биологических особенностях вирусов их структуре, физиологии, генетике и факторах патогенности;
- продемонстрировать многообразие информативных методов специфической диагностики вирусных инфекций;
- сформировать правильное представление о возможностях профилактики вирусных инфекций,
- показать основные направления и перспективы развития вирусологической науки.

*Задачи освоения дисциплины:*

- опираясь на новейшие достижения в области вирусологии дать необходимые знания о классификации и таксономии вирусов.
- ознакомить с основными методами исследований и возможностями лабораторной диагностики вирусов.
- научить студентов правильной интерпретации вирусологических исследований при диагностическом тестировании.

### 2. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Б.1. Дисциплины (модули), базовая часть. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные студентами в результате освоения таких дисциплин, как общая биология, биология клетки (цитология), биология клетки (гистология), иностранный язык.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология:

| Шифр компетенции, формируемой в результате освоения дисциплины | Наименование компетенции                        | Результаты освоения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК-7                                                           | способность к самоорганизации и самообразованию | <p><b>Знать:</b> принципы анализа информации, основные справочные системы, профессиональные базы данных.</p> <p><b>Уметь:</b> обосновать траекторию личностного и профессионального роста, основываясь на методах самоменеджмента и самоорганизации.</p> <p><b>Владеть:</b> приемами эффективного планирования и организации рабочего времени.</p> |

|                                                                                                                                                                          |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| ОПОП                                                                                                                                                                     | СМК-РПД-В1.П2-2019 |
| Рабочая программа дисциплины Б1.Б.12 «Науки о биологическом многообразии (вирусология)» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология» |                    |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1 | <p>способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>                      | <p><b>Знать:</b> принципы анализа информации, основные справочные системы, профессиональные базы данных, требования информационной безопасности.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать современные информационные технологии для саморазвития и профессиональной деятельности и делового общения.</p> <p><b>Владеть:</b> культурой библиографических исследований и формирования библиографических списков.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ОПК-3 | <p>способность понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов</p> | <p><b>Знать:</b> теоретические основы микробиологии, вирусологии, ботаники, зоологии и использовать их для изучения жизни и свойств живых объектов, их идентификации и культивирования.</p> <p><b>Уметь:</b> применять методы наблюдения, классификации, воспроизводства биологических объектов в природных и лабораторных условиях; использовать полученные знания для анализа взаимодействий организмов различных видов друг с другом и со средой обитания.</p> <p><b>Владеть:</b> опытом участия в работах по мониторингу и охране биоресурсов, использования биологических объектов для анализа качества среды их обитания; понимает роль биологического разнообразия как ведущего фактора устойчивости живых систем и биосферы в целом.</p> |
| ОПК-5 | <p>способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности</p>                                                                        | <p><b>Знать:</b> современное учение о клетке, основные черты строения, метаболизма, закономерности воспроизведения, специализации клеток, основные черты строения, развития, функционирования и эволюции тканей животных и растений, типы тканей; биохимические характеристики основных субклеточных компонентов, метаболические пути, клеточный цикл</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|                                                                                                                                                                          |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| ОПОП                                                                                                                                                                     | СМК-РПД-В1.П2-2019 |
| Рабочая программа дисциплины Б1.Б.12 «Науки о биологическом многообразии (вирусология)» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология» |                    |

|              |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              |                                                                                                                                                                         | и его регуляцию.<br><b>Уметь:</b> использовать лабораторное оборудование; планировать и проводить экспериментальную работу.<br><b>Владеть:</b> представлениями о единстве и многообразии клеточных типов, о путях обеспечения целостной реакции клетки; методами микроскопии; представлениями о матричных макромолекулярных синтезах, термодинамических особенностях живых систем и биоэнергетике, о современных методологических подходах в области биологии клетки.                                                                                                                                                               |
| <b>ОПК-6</b> | способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой | <b>Знать:</b> особенности полевой и лабораторной работы, методы сбора и обработки научной информации, правила содержания живых объектов и работы с ними, основные типы экспедиционного и лабораторного оборудования, правила техники безопасности.<br><b>Уметь:</b> представлять полевую и лабораторную информацию аудитории с различным уровнем требований и интересов; систематизировать результаты, оценивать их статистическую достоверность и значимость.<br><b>Владеть:</b> навыками работы с современным оборудованием в лабораторных и полевых условиях; навыками адекватного делового общения с различными группами людей. |
| <b>ОПК-7</b> | способность применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике                           | <b>Знать:</b> историю развития, принципы и методические подходы общей генетики, молекулярной генетики, генетики популяций, эпигенетики.<br><b>Уметь:</b> использовать в профессиональной деятельности современные представления о проявлении наследственности и изменчивости на всех уровнях организации живого; использовать в профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                                                                                                                                                                          |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| ОПОП                                                                                                                                                                     | СМК-РПД-В1.П2-2019 |
| Рабочая программа дисциплины Б1.Б.12 «Науки о биологическом многообразии (вирусология)» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология» |                    |

|               |                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               |                                                                                                                                                      | представления о геномике, протеомике, генетике развития.<br><b>Владеть:</b> основными методами генетического анализа.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>ОПК-12</b> | способность использовать знание основ и принципов биоэтики в профессиональной и социальной деятельности                                              | <b>Знать:</b> особенности выбранного объекта профессиональной деятельности, условия его содержания и работы с ним с учетом требований биоэтики.<br><b>Уметь:</b> на основе имеющихся ресурсов составить план решения поставленной задачи, выбрать и модифицировать методические приемы.<br><b>Владеть:</b> способностью грамотно обосновать поставленные задачи в контексте современного состояния проблемы и адекватно оценить достоверность и значимость полученных результатов, представить их в широкой аудитории и вести дискуссию. |
| <b>ОПК-14</b> | способность и готовностью вести дискуссию по социально-значимым проблемам биологии и экологии                                                        | <b>Знать:</b> принципы отбора, систематизации и способы интерпретации информации, полученной в биологических экспериментах и из литературных источников.<br><b>Уметь:</b> анализировать и критически оценивать развитие научных идей и направлений, представлять информацию аудитории с различным уровнем требований и интересов.<br><b>Владеть:</b> навыками адекватного делового общения с различными группами людей.                                                                                                                  |
| <b>ПК-1</b>   | способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ | <b>Знать:</b> особенности работы на современном оборудовании, методы сбора и обработки научной информации, основные типы экспедиционного и лабораторного оборудования, правила техники безопасности.<br><b>Уметь:</b> эксплуатировать специализированное оборудование.<br><b>Владеть:</b> навыками работы с современным оборудованием в                                                                                                                                                                                                  |

|                                                                                                                                                                          |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| ОПОП                                                                                                                                                                     | СМК-РПД-В1.П2-2019 |
| Рабочая программа дисциплины Б1.Б.12 «Науки о биологическом многообразии (вирусология)» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология» |                    |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                   | лабораторных и полевых условиях.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ПК-2 | способность применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований       | <p><b>Знать:</b> принципы отбора, систематизации и способы интерпретации информации, полученной в биологических экспериментах и из литературных источников.</p> <p><b>Уметь:</b> проводить обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками подготовки документации, проектов планов и программ проведения исследований.</p> |
| ПК-8 | способность использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях | <p><b>Знать:</b> принципы анализа информации, основные справочные системы, профессиональные базы данных, требования информационной безопасности.</p> <p><b>Уметь:</b> создавать базы экспериментальных биологических данных.</p> <p><b>Владеть:</b> основными универсальными пакетами прикладных компьютерных программ.</p>                                                                                                                                       |

#### 4. Содержание дисциплины

##### Раздел 1. Вирусы их морфология, основы физиологии, происхождение, классификация, роль в жизни человека

*ДНК-вирусы.* Понятие о транскрипции вирусных ДНК. Регуляция белкового синтеза на уровне транскрипции. ДНК-двунитевые вирусы. Семейство герпесвирусы, представители ВПГ, ЦМВ, ВЭБ. Структура и механизмы репликации ДНК. Синтез вирусспецифических мРНК, регуляция синтеза белков. Вирусные внутриутробные инфекции пути заражения плода. ДНК-двунитевые вирусы. Семейство поксвирусы, представитель вирус натуральной оспы. Структура. Тельца Пашена. Тельца Гварниери. Репродукция в цитоплазме. ДНК-двунитевые вирусы. Семейство папилломавирусов, представитель ПВЧ. Основные понятия вирус герпеса 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 типов, вирус Эпштейн-Барр, цитомегаловирус, вирус оспы, папилломавирус, TORCH

*РНК-вирусы.* Понятие о транскрипции вирусных РНК. Регуляция белкового синтеза на уровне транскрипции. РНК-вирусы, обратнотранскрибирующиеся. Семейство



|                                                                                                                                                                          |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| ОПОП                                                                                                                                                                     | СМК-РПД-В1.П2-2019 |
| Рабочая программа дисциплины Б1.Б.12 «Науки о биологическом многообразии (вирусология)» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология» |                    |

ретровирусы, представитель ВИЧ. Новая эпидемическая инфекция. Антропогенные факторы пандемии. Строение вируса, его геном. Клетки-мишени ВИЧ. Патогенез и механизмы иммунодепрессии. Основные понятия: СПИД, ВИЧ, ретровирус, провирус, вирион, оппортунистические инфекции, симпласты, сероконверсия, gp120, gp41, p24, p17

РНК «+» однонитчатые вирусы. Семейство пикорнавирусов, представители: вирусы полиомиелита, Коксаки, ЕСНО, риновирусы, ВГА. Семейство флавивирусов, представитель ВГС. ДНК-вирусы, обратнотранскрибирующиеся. Семейство гепадновирусов, представитель ВГВ.

РНК «-» однонитчатые вирусы. Семейство филовиров, представители вирус Марбурга, вирус Эбола. Семейство ортомиксовирусов, представитель вирус гриппа А,В,С. Особенности строения, жизнедеятельности и циркуляции вирусов. Международная номенклатура. Семейства, типы, подтипы, антигенные варианты и клинические проявления. Антигенная изменчивость (антигенный шифт, антигенный дрейф), механизмы образования штаммов, эпидемии, пандемии, основные симптомы, инкубационный период, профилактика, гриппозные вакцины.

Основные понятия: нейраминидаза, гемагглютинин, реассортант, эпизоотии, сурфактант, живые гриппозные вакцины, инактивированные гриппозные вакцины (цельновирионные, субвирионные, субъединичные тривалентные), противопоказания для вакцинации, неспецифическая и специфическая профилактика гриппа

Происхождение, эволюция вирусов. Неканонические патогены (вириды, плазмиды, транспозоны, фаги); природа и нозология; шапероны, конформационные болезни, профилактика эпидемиологического распространения.

## **Раздел 2. Методы исследований**

Современные методы диагностики вирусных инфекций. Микроскопические, вирусологические, серологические, амплификация гена вируса. Основные феномены индикации: цитопатогенного действия, внутриклеточных включений, образования бляшек, гемагглютинации, гемадсорбции (цветной реакции). Значение вирусологических знаний в системе биологических наук. Задачи современной вирусологии. Открытие основных групп вирусов (работы Д.И.Ивановского, М. Бейринка, Ф. Леффлера, П. Фроша, П. Рауса, У. Стенли, Ф. Туорта, Ф. д'Эрелля, Зильбер Л.А., Морозов М.А, Чумаков М.П., Смородинцев А.А., Жданов В.М.). Достижения и перспективы развития современной вирусологии. Эволюционное происхождение вирусов.

Основные понятия: Пассаж, перевиваемая культура, куриные эмбрионы, культура клеток, организм восприимчивого животного, питательные среды, цитопатическое действие.

## **5. Тематическое планирование**

### **Модули дисциплины**

| <b>№</b> | <b>Наименование модуля</b>                                                                          | <b>Лекции</b> | <b>Практики/<br/>семинары</b> | <b>Лабораторные</b> | <b>Сам.<br/>работа</b> | <b>Всего,<br/>часов</b> |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------|---------------------|------------------------|-------------------------|
| <b>1</b> | <b>Вирусы их морфология, основы физиологии, происхождение, классификация, роль в жизни человека</b> | <b>10</b>     | <b>8</b>                      | <b>0</b>            | <b>39</b>              | <b>57</b>               |
| <b>2</b> | <b>Методы исследований</b>                                                                          | <b>0</b>      | <b>2</b>                      | <b>10</b>           | <b>39</b>              | <b>51</b>               |
|          | <b>Всего</b>                                                                                        | <b>10</b>     | <b>10</b>                     | <b>10</b>           | <b>78</b>              | <b>108</b>              |

|                                                                                                                                                                          |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| ОПОП                                                                                                                                                                     | СМК-РПД-В1.П2-2019 |
| Рабочая программа дисциплины Б1.Б.12 «Науки о биологическом многообразии (вирусология)» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология» |                    |

**Тематический план  
Модуль 1**

| № темы | Тема                                                                                                                                                                                                                                                   | Кол-во часов | Компетенции по теме               |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------|
|        | <b>Лекции</b>                                                                                                                                                                                                                                          |              |                                   |
| 1      | ДНК-двунитевые вирусы. Семейство герпесвирусы, представители ВПГ, ЦМВ, ВЭБ. ДНК-двунитевые вирусы. Семейство поксвирусы, представитель натуральной оспы. Семейство папилломавирусы, представитель ПВЧ.                                                 | 2            | ОПК-3, ОПК-5, ОПК-7               |
| 2      | Происхождение, эволюция вирусов. Современные методы диагностики вирусных инфекций.                                                                                                                                                                     | 2            | ОПК-3, ОПК-5, ОПК-7               |
| 3      | РНК-вирусы, обратнотранскрибирующиеся. Семейство ретровирусы, представитель ВИЧ.                                                                                                                                                                       | 2            | ОПК-3, ОПК-5, ОПК-7               |
| 4      | РНК «+» однонитевые вирусы. Семейство пикорновирусы, представители: вирусы полиомиелита, Коксаки, ЕСНО, риновирусы, ВГА. РНК «-» однонитевые вирусы. Семейство ортомиксовирусы, представитель вирус гриппа А,В,С                                       | 2            | ОПК-3, ОПК-5, ОПК-7               |
| 5      | РНК «+» однонитевые вирусы. Семейство флавивирусы, представитель ВГС. ДНК-вирусы, обратнотранскрибирующиеся. Семейство гепадновирусов, представитель ВГВ. РНК «-» однонитевые вирусы. Семейство филовирусы, представители вирус Марбурга, вирус Эбола. | 2            | ОПК-3, ОПК-5, ОПК-7               |
|        | <b>Практические занятия (семинары)</b>                                                                                                                                                                                                                 |              |                                   |
| 1      | Структура, химический состав, взаимодействие вирусов с клетками хозяина. Бактериофаги                                                                                                                                                                  | 2            | ОК-7, ОПК-3, ОПК-14, ОПК-12, ПК-2 |
| 2      | Механизмы репродукции плюс-однонитевых и минус-однонитевых РНК-вирусов.                                                                                                                                                                                | 2            | ОК-7, ОПК-3, ОПК-14, ОПК-12, ПК-2 |
| 3      | Механизмы репродукции однонитевых и двунитевых ДНК-вирусов                                                                                                                                                                                             | 2            | ОК-7, ОПК-3, ОПК-14, ОПК-12, ПК-2 |
| 4      | Генетика вирусов. Медленные вирусные инфекции и прионные болезни                                                                                                                                                                                       | 2            | ОК-7, ОПК-3, ОПК-14, ОПК-12, ПК-2 |
|        | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                                                                          |              |                                   |
| 1      | Применение фагов в медицине                                                                                                                                                                                                                            | 6            | ОК-7, ОПК-1, ОПК-12               |
| 2      | Дыхание вирусов                                                                                                                                                                                                                                        | 6            | ОК-7, ОПК-1, ОПК-12               |
| 3      | Вакцины. Принципы получения, применение.                                                                                                                                                                                                               | 9            | ОК-7, ОПК-1, ОПК-12               |

|                                                                                                                                                                          |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| ОПОП                                                                                                                                                                     | СМК-РПД-В1.П2-2019 |
| Рабочая программа дисциплины Б1.Б.12 «Науки о биологическом многообразии (вирусология)» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология» |                    |

|   |                                                               |   |                     |
|---|---------------------------------------------------------------|---|---------------------|
| 4 | Сравнительная классификация вакцин. Достоинства и недостатки. | 6 | ОК-7, ОПК-1, ОПК-12 |
| 5 | Вирусные внутриутробные инфекции пути заражения плода         | 6 | ОК-7, ОПК-1, ОПК-12 |
| 6 | История открытия вируса иммунодефицита человека               | 6 | ОК-7, ОПК-1, ОПК-12 |

### Модуль 2

| № темы | Тема                                                                                                                                             | Кол-во часов | Компетенции по теме                  |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------|
|        | <b>Практические занятия (семинары)</b>                                                                                                           |              |                                      |
| 5      | Вклад отечественных учёных в развитие вирусологии                                                                                                | 2            | ОК-7, ОПК-3, ОПК-14, ОПК-12, ПК-2    |
|        | <b>Лабораторные работы</b>                                                                                                                       |              |                                      |
| 1      | Организация лабораторной службы, правила техники безопасности и эпид.режима в вирусологической лаборатории.                                      | 2            | ОК-7, ОПК-3, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-8 |
| 2      | Полимеразная цепная реакция. Механизм, компоненты, применение.                                                                                   | 4            | ОК-7, ОПК-3, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-8 |
| 3      | Иммуноферментный анализ: варианты, схемы, этапы, интерпретация результатов. Характеристика тест-систем и технических средств для проведения ИФА. | 4            | ОК-7, ОПК-3, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-8 |
|        | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                    |              |                                      |
| 7      | Гамалея Н.Ф. его открытия, идеи, труды.                                                                                                          | 6            | ОК-7, ОПК-1, ОПК-12                  |
| 8      | Зильбер Л.А. и его путь научной деятельности                                                                                                     | 6            | ОК-7, ОПК-1, ОПК-12                  |
| 9      | Героические опыты самозаражения отечественных ученых при проведении научных изысканий.                                                           | 9            | ОК-7, ОПК-1, ОПК-12                  |
| 10     | История современного микроскопа                                                                                                                  | 6            | ОК-7, ОПК-1, ОПК-12                  |
| 11     | Ивановский Д.И. и его исследования                                                                                                               | 6            | ОК-7, ОПК-1, ОПК-12                  |
| 12     | С люминесцентным микроскопом на "ты"                                                                                                             | 6            | ОК-7, ОПК-1, ОПК-12                  |

#### 6. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа включает две составные части: аудиторная самостоятельная работа и внеаудиторная.

Самостоятельная аудиторная работа включает выступление по вопросам семинарских занятий, выполнение практических заданий (*при наличии*).

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов заключается в следующих формах:

- изучение литературы; осмысление изучаемой литературы;

|                                                                                                                                                                          |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| ОПОП                                                                                                                                                                     | СМК-РПД-В1.П2-2019 |
| Рабочая программа дисциплины Б1.Б.12 «Науки о биологическом многообразии (вирусология)» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология» |                    |

- работа в информационно-справочных системах;
- аналитическая обработка текста (конспектирование, реферирование);
- составление плана и тезисов ответа в процессе подготовки к занятию;
- подготовка сообщений по вопросам семинарских занятий.

### 6.1. Планы семинарских (практических) занятий

#### **Семинар 1. ТЕМА: Структура, химический состав, взаимодействие вирусов с клетками хозяина. Бактериофаги**

**Цель:** Получить представление об особенностях физиологии и биохимии вирусов.

**Общие вопросы:**

1. Вирусемия. Вирусная нагрузка. Её характеристика и диагностика.
2. Вирус, вирион, провирус – отличия и общность данных понятий.
3. Структура вирусных частиц, оболочки вирионов и их происхождение.
4. Взаимодействие белков и нуклеиновых кислот при упаковке геномов вирусов.
5. Функции белковых структур вирионов (рецепторные функции белков внешней мембраны, ферментные белки вирионов).
6. Бактериофаги. Структура генома. Общая характеристика (биологические особенности, классификация).
7. Объясните назначение вирионных, вирусиндуцированных и клеточных вирусных ферментов.

#### **Семинар 2. ТЕМА: Механизмы репродукции плюс-однонитевых и минус-однонитевых РНК-вирусов.**

**Цель:** Понять механизмы репродукции РНК-вирусов.

**Общие вопросы:**

1. Какие основные типы репликации РНК-вирусных геномов существуют?
2. Охарактеризуйте кодирующую стратегию РНК-вирусов в зависимости от организации генома.
3. Приведите особенности отдельных стадий взаимодействия РНК-вирусов с клетками в зависимости от организации и свойств вирионов (структура нуклеиновых кислот вируса, характер оболочек и пр.).

#### **Семинар 3. ТЕМА: Механизмы репродукции однонитевых и двунитевых ДНК-вирусов.**

**Цель:** Понять механизмы репродукции ДНК-вирусов.

**Общие вопросы:**

1. Какие основные типы репликации ДНК-вирусных геномов существуют?
2. Охарактеризуйте кодирующую стратегию ДНК-вирусов в зависимости от организации генома.
3. Приведите особенности отдельных стадий взаимодействия ДНК-вирусов с клетками в зависимости от организации и свойств вирионов (структура нуклеиновых кислот вируса, характер оболочек и пр.).

#### **Семинар 4. ТЕМА: Генетика вирусов. Медленные вирусные инфекции и прионные болезни.**

|                                                                                                                                                                          |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| ОПОП                                                                                                                                                                     | СМК-РПД-В1.П2-2019 |
| Рабочая программа дисциплины Б1.Б.12 «Науки о биологическом многообразии (вирусология)» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология» |                    |

**Цель:** Изучить механизмы антигенной изменчивости вирусов. Понять ход эволюции царства *Vira*.

**Общие вопросы:**

1. Объясните механизм формирования антигенной изменчивости, образования штаммов.
2. Различия и общность понятий: эпидемия, пандемия.
3. Принцип формирования международной номенклатуры, нейраминидаза, гемагглютинин.
4. Применимы ли к вирусам понятия и атрибуты организмов: особь, популяция, вид? Объясните свою точку зрения.
5. Геномы некоторых про- и эукариот имеют в своем составе интегрированные гены или геномы самостоятельных вирусов. Объясните данный процесс и его значимость для макроорганизма?
6. Дефектные интерферирующие частицы сопровождают почти каждую вирусную инфекцию. Способны ли они к репродукции? Объясните феномен множественной реактивации.
7. Какие фенотипические изменения вирусов Вы знаете

**Семинар 5. ТЕМА: Вклад отечественных учёных в развитие вирусологии**

**Цель:** Понять возможности и достижения современной иммунологии с точки зрения становления вирусологии как науки.

**Общие вопросы:**

1. Крупнейшие прикладные достижения научной вирусологии наиболее значимые для человечества.
2. Состояние академической науки и нерешенные вопросы вирусологии на современном этапе.
3. Как вы считаете, когда с эволюционной точки могли появиться вирусы

**Лабораторная работа №1**

**Тема:** Организация лабораторной службы, правила техники безопасности и эпидемиологического режима вирусологической лаборатории.

**Цель работы:** Изучить организацию лабораторной службы. Ознакомиться с правилами техники безопасности и эпидемиологического режима вирусологической лаборатории.

**Теоретическая часть:**

Используя нормативные документы и разъяснения преподавателя, ответить на вопросы:

1. Объясните ввод регламентирующих инструкций по противоэпидемическому режиму.
2. Назовите особенности методических приемов при работе человека с вирусными патогенами.
3. Требования к размещению лаборатории; деление на зоны; правила поведения работников.
4. Назовите основные дезинфектанты.
5. Перечислите правила доставки исследуемого материала в вирусологическую лабораторию.

**Экспериментальная часть:**

**Задание №1**

На основе разъяснений преподавателя и нормативных документов зарисовать схему лаборатории, обозначить поточность поступления, передвижения материала.

|                                                                                                                                                                          |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| ОПОП                                                                                                                                                                     | СМК-РПД-В1.П2-2019 |
| Рабочая программа дисциплины Б1.Б.12 «Науки о биологическом многообразии (вирусология)» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология» |                    |

### Задание №2

Усвоить принципы дезинфекции патогенного материала. Используя нормативные документы рассчитать необходимые концентрации дезинфектантов. Привести примеры дезинфекции, используя в своем отчете концентрацию и время экспозиции, применяемые для дезинфекции материала.

#### Содержание отчёта по работе:

1. Ответить на вопросы по теоретическому разделу;
2. Схема лаборатории с обозначениями;
3. Перечень дезинфектантов (концентрация, время экспозиции) на примере трех возбудителей.

### Лабораторная работа №2

**Тема:** Полимеразная цепная реакция. Механизм, компоненты, применение.

**Цель работы:** Изучить технологическое оснащение. Ознакомиться с правилами постановки ПЦР и работы оборудования.

#### Теоретическая часть:

Используя разъяснения преподавателя, ответить на вопросы:

1. Объясните методологию ПЦР-анализа.
2. Требования к размещению ПЦР-лаборатории; деление на зоны; правила поведения работников.
3. Перечислите правила работы и сравните возможности диагностики разных комплектаций ПЦР.

#### Экспериментальная часть:

1. Ответить на вопросы по теоретическому разделу;
2. Нарисовать схему ПЦР-анализа

#### Задание №1.

На основе разъяснений преподавателя зарисовать схему ПЦР-лаборатории, обозначить поточность поступления, передвижения материала.

#### Задание №2

Усвоить принципы ПЦР-диагностики патогенного материала.

#### Содержание отчёта по работе:

1. Схема лаборатории с обозначениями;
2. Схема ПЦР-диагностики.

### Лабораторная работа №3

**Тема:** Иммуноферментный анализ: варианты, схемы, этапы, интерпретация результатов. Характеристика тест-систем и технических средств для проведения ИФА.

**Цель работы:** Изучить технологическое оснащение. Ознакомиться с правилами постановки ИФА и работы оборудования.

#### Теоретическая часть:

Используя разъяснения преподавателя, ответить на вопросы:

1. Объясните методологию ИФА-анализа.
2. Требования к размещению ИФА-лаборатории; деление на зоны; правила поведения работников.
3. Перечислите правила работы и сравните возможности диагностики разных комплектаций ИФА.

#### Экспериментальная часть:

|                                                                                                                                                                          |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| ОПОП                                                                                                                                                                     | СМК-РПД-В1.П2-2019 |
| Рабочая программа дисциплины Б1.Б.12 «Науки о биологическом многообразии (вирусология)» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология» |                    |

1. Ответить на вопросы по теоретическому разделу.
2. Постановка ИФА–анализа

#### Задание №1

Ответить на вопросы по теоретическому разделу; Нарисовать схему ИФА-анализа.

#### Задание №2

Провести постановку ИФА-анализа. Интерпретация полученных результатов анализа.

#### Содержание отчёта по работе:

1. Схема ИФА-лаборатории с обозначениями;
2. Схема ИФА-диагностики.
3. Схема постановка ИФА–анализа и пример расчета полученных данных.

### 6.2 Внеаудиторная самостоятельная работа

| № п/п | Наименование раздела                                                                         | Наименование темы                                                                      | Вид СР                                                               | Трудоемкость (час.) |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1.    | Вирусы их морфология, основы физиологии, происхождение, классификация, роль в жизни человека | Применение фагов в медицине                                                            | Работа с литературой, конспект, подготовка информационного сообщения | 6                   |
| 2     |                                                                                              | Дыхание вирусов                                                                        | Работа с литературой, конспект,                                      | 6                   |
| 3     |                                                                                              | Вакцины. Принципы получения, применение.                                               | Подготовка информационного сообщения                                 | 9                   |
| 4     |                                                                                              | Сравнительная классификация вакцин. Достоинства и недостатки.                          | Работа с литературой,                                                | 6                   |
| 5     |                                                                                              | Вирусные внутриутробные инфекции пути заражения плода                                  | конспект, подготовка информационного сообщения                       | 6                   |
| 6     |                                                                                              | История открытия вируса иммунодефицита человека                                        | информационного сообщения                                            | 6                   |
| 7     | Методы исследований                                                                          | Гамалея Н.Ф. его открытия, идеи, труды.                                                | Работа с литературой,                                                | 6                   |
| 8     |                                                                                              | Зильбер Л.А. и его путь научной деятельности                                           | конспект, подготовка информационного сообщения                       | 6                   |
| 9     |                                                                                              | Героические опыты самозаражения отечественных ученых при проведении научных изысканий. | информационного сообщения                                            | 9                   |
| 10    |                                                                                              | История современного микроскопа                                                        |                                                                      | 6                   |
| 11    |                                                                                              | Ивановский Д.И. и его исследования                                                     |                                                                      | 6                   |
| 12    |                                                                                              | С люминесцентным микроскопом на "ты"                                                   |                                                                      | 6                   |

Рабочая программа дисциплины Б1.Б.12 «Науки о биологическом многообразии (вирусология)» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология»

## 7. Перечень вопросов на зачет

1. Крупнейшие прикладные достижения теоретической и практической вирусологии наиболее значимые для человечества.
2. Вирусемия. Вирусная нагрузка. Её характеристика и диагностика.
3. Вирус, вирион, провирус – отличия и общность данных понятий?
4. Эволюционное происхождение вирусов.
5. Типы вирусных мутантов.
6. Вирусы с непрерывным и сегментированным геномами.
7. Структура вирусных частиц, оболочки вирионов и их происхождение.
8. Взаимодействие белков и нуклеиновых кислот при упаковке геномов вирусов.
9. Функции белковых структур вирионов (рецепторные функции белков внешней мембраны, ферментные белки вирионов).
10. Стадии репликации вирусов:
11. Основные типы репликации вирусных геномов.
12. Фенотипические изменения вирусов.
13. Бактериофаги. Структура генома. Общая характеристика (биологические особенности, классификация).
14. РНК-содержащие вирусы. Общая характеристика (биологические особенности, классификация). Локализация в клетке, ингибирование клеточных синтезов. Особенности структуры и генома, функции вирусных белков. Диагностика.
15. РНК-содержащие вирусы. Представитель (биологические особенности, классификация). Локализация в клетке, ингибирование клеточных синтезов. Особенности структуры и генома, функции вирусных белков. Диагностика.
16. ДНК-содержащие вирусы. Общая характеристика (биологические особенности, классификация). Локализация в клетке, ингибирование клеточных синтезов. Особенности структуры и генома, функции вирусных белков. Диагностика.
17. ДНК-содержащие вирусы. Представитель (биологические особенности, классификация). Локализация в клетке, ингибирование клеточных синтезов. Особенности структуры и генома, функции вирусных белков. Диагностика.
18. Онкогенные вирусы.
19. Признаки МВИ, возбудители и заболевания, вызываемые ими.
20. Неканонические патогены, профилактика эпидемиологического распространения.
21. Шапероны.
22. Антигенная изменчивость, механизмы образования штаммов. Эпидемии, пандемии.
23. Международная номенклатура, нейраминидаза, гемагглютинин.
24. Назовите причины неэффективности надзора при пандемии реассортанта.
25. Объясните причины присоединения вторичных инфекций при гриппозной инфекции.
26. Применимы ли к вирусам понятия и атрибуты организмов: особь, популяция, вид? Объясните свою точку зрения.
27. Геномы некоторых про- и эукариот имеют в своем составе интегрированные гены или геномы самостоятельных вирусов. Объясните данный процесс и его значимость для макроорганизма?
28. Дефектные интерферирующие частицы сопровождают почти каждую вирусную инфекцию. Способны ли они к репродукции? Объясните феномен множественной реактивации.



|                                                                                                                                                                          |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| ОПОП                                                                                                                                                                     | СМК-РПД-В1.П2-2019 |
| Рабочая программа дисциплины Б1.Б.12 «Науки о биологическом многообразии (вирусология)» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология» |                    |

29. Обозначьте биологические структуры, которые можно отнести к вирусам. Сателлиты.
30. Плазмиды. Их основные отличия от вирусов, в том числе дефектных и саттелитов.
31. Объясните важность вакцинации с точки зрения появления азиатской и гонконгской разновидностей гриппа (гибриды двух неизвестных штаммов). Охарактеризуйте степень опасности для человека.
32. Болезнь Крейцфельдта-Якоба – этиология, распространенность, профилактика.
33. Куру - этиология, распространенность, профилактика.
34. Синдром приобретенного иммунодефицита (СПИД), вызванный ретровирусами иммунодефицита человека (ВИЧ). Этиология. Патогенез.
35. ВИЧ. Клиническая картина. Лабораторная диагностика.
36. Объясните проявления иммунодепрессии при ВИЧ-инфекции.
37. Охарактеризуйте возможности лабораторной диагностики на разных стадиях СПИДа.
38. Гриппозные вакцины, противопоказания для вакцинации, неспецифическая и специфическая профилактика гриппа.
39. Патогенез гриппозной инфекции. Клетки-мишени вируса гриппа.
40. Основные феномены индикации вирусов.
41. Полимеразная цепная реакция (ПЦР) вирусологической диагностике
42. Методы иммуноанализов вирусологической диагностике
43. Сущность вакцинации.
44. Микроскопия вирусологической диагностике.
45. Объясните понятия: пассаж, эпизоотии, сероконверсия.
46. Перспективы генно-инженерных вакцин.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение

### 8.1. Основная учебная литература:

1. Леонова, И. Б. Основы микробиологии : учебник и практикум для вузов / И. Б. Леонова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 298 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04265-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451367> (дата обращения: 01.11.2020).
2. Емцев, В. Т. Микробиология : учебник для вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. — 8-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 428 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06081-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449960> (дата обращения: 01.11.2020).
3. Мисюк, М. Н. Основы медицинских знаний и здорового образа жизни : учебник и практикум для вузов / М. Н. Мисюк. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 332 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14054-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/467573> (дата обращения: 01.11.2020).

### 8.2. Дополнительная учебная литература:

1. Атлас по медицинской микробиологии, вирусологии и иммунологии. Под ред. Воробьева А.А., Быкова А.С. М.: МИА, 2003. 232 с.
2. Вирусология: В 3-х томах. Под ред. Б.Филдса, Д.Нойпа при участии Р.Ченока, Б.Ройзмана, Дж.Мелника, Р.Шоупа. М.:Мир. 1989.

|                                                                                                                                                                          |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| ОПОП                                                                                                                                                                     | СМК-РПД-В1.П2-2019 |
| Рабочая программа дисциплины Б1.Б.12 «Науки о биологическом многообразии (вирусология)» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология» |                    |

3. Зуев В.А. Медленные вирусные инфекции человека и животных. М.: Медицина. 1988.

4. М.Сингер, П.Берг. Гены и геномы. М.: Мир. 1998. Т.1.

5. Медицинская микробиология (под ред. В.И. Покровского и О.К. Поздеева). М.: Гэотар Медицина, 1999

6. Покровский В.И., Киселев О.И., Черкасский Б.Л. Прионы и прионные инфекции. - СПб., РИФ «Роза мира», 1998.

8.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

<https://virusolog.at.ua/> - Портал «Вирусология – просто о сложном»

<https://biomolecula.ru/themes/virusy> - Портал «Биомолекула»

<https://www.medlit.ru/journal/41/> - Издательство «Медицина»

<https://elementy.ru/> - Элементы. Новости науки.

<https://postnauka.ru> - Постнаука.

8.4. Информационные технологии: участие в административном тестировании, работа в системе Moodle.

## 9. Формы и критерии оценивания учебной деятельности студента

**Тут я все посчитаю сама**

**Форма промежуточной аттестации**– зачет.

**Максимальный набор** (суммарный рейтинг) по дисциплине – 100 баллов.

**Текущий и промежуточный контроль** в семестре – максимум 60 баллов

**Итоговый контроль** – максимум 40 баллов.

*Распределение баллов по формам и видам учебной деятельности*

| №  | Вид деятельности                                        | Форма отчётности                                                                     | Количество баллов | Максимальное количество баллов |
|----|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------|
| 1. | Лекционное занятие (2 ч = 1 занятие). Всего 5 занятий   | Посещение лекции, устные ответы на вопросы преподавателя и проверка конспекта лекции | 1 балл            | 5 баллов                       |
| 2. | Практическое занятие (2 ч = 1 занятие). Всего 6 занятий | Выступление по вопросам практических занятий                                         | 3 балла           | 18 баллов                      |
| 5. | Самостоятельная работа                                  | Формы отчётности в соответствии с планом самостоятельной работы                      | 2 балла           | 12 баллов                      |
| 6. | Выполнение итоговой контрольной работы                  | Итоговая контрольная работа                                                          | 10 баллов         | 10 баллов                      |

|                                                                                                                                                                          |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| ОПОП                                                                                                                                                                     | СМК-РПД-В1.П2-2019 |
| Рабочая программа дисциплины Б1.Б.12 «Науки о биологическом многообразии (вирусология)» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология» |                    |

|    |              |      |           |           |
|----|--------------|------|-----------|-----------|
| 7. | Тестирование | Тест | 15 баллов | 15 баллов |
|    | Итого:       |      |           | 60 баллов |

Для допуска к промежуточной аттестации необходимо по результатам текущего контроля в семестре набрать не менее 55% максимального количества баллов. Преподаватель имеет право в качестве поощрения за выполнение индивидуального задания, успешную научно-исследовательскую работу в семестре добавить к текущему рейтингу до 10 баллов. Эти баллы не могут быть засчитаны в число минимально необходимых для допуска к промежуточной аттестации 33-х баллов, сумма баллов по текущему оцениванию не может превышать максимально возможную рейтинговую оценку.

*Схема оценивания результатов итоговой аттестации*

| Число баллов | Определение оценки                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 25-40        | Результаты обучения соответствуют минимально достаточным требованиям; выставляется тому, кто имеет знания основного материала, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.<br>(«Зачтено») |
| 0-24         | результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям; выставляется тому, кто не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.<br>(«Не зачтено»)                     |

*Схема перевода рейтинговой оценки*

| Итоговая рейтинговая оценка | Традиционная оценка | Определение оценки                                                                            |
|-----------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 55-100                      | Зачтено             | Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности |
| 0-54                        | Не зачтено          | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям                       |

## 10. Материально-техническая база

Для реализации дисциплины оборудована учебная аудитория, укомплектованная учебной мебелью, мультимедийной техникой (проектор и ноутбук), экраном. Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации ОП ВО по направлению подготовки 06.03.01 «Биология», включает в себя специализированные помещения, оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности. Для лабораторных занятий имеются реактивы, лабораторная посуда, специализированная литература.

|                                                                                                                                                                          |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| ОПОП                                                                                                                                                                     | СМК-РПД-В1.П2-2019 |
| Рабочая программа дисциплины Б1.Б.12 «Науки о биологическом многообразии (вирусология)» для направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль подготовки «Биоэкология» |                    |

**Оснащение кабинета химии (ауд. 51) и лаборантской:**

1. Весы лабораторные Аcom JW-1-300
2. Аквадистиллятор
3. Ванна ультразвуковая УЗВ-14
4. Весы лабораторные электронные аналитические
5. Весы ВЛЭТ-500 с гирей
6. Колбонагреватели ПЭ-4120М
7. Печь муфельная
8. рН-милливольтметр рН-150М
9. рН-метр РН-213 стационарный
10. Фотоэлектроколориметр КФК -3-01
11. Центрифуга ЦЛМН «Элекон»
12. Шкаф суховоздушный ШС-80-01
13. Шкаф сушильный Binder
14. Фотометр (фотоэлектроколориметр) КФК-03-01
15. Термостат ТW-20
16. Дозаторы одноканальные НТЛ

Для самостоятельной подготовки студентов оборудовано помещение с учебной мебелью, компьютерами и подключением к сети Интернет.