

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт биологии и биомедицины

---

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Молекулярная вирусология

---

Уровень высшего образования

Магистратура

---

Направление подготовки / специальность

06.04.01 - Биология

---

Направленность образовательной программы

Молекулярная биология и иммунология

---

Форма обучения

очная

---

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.04 Молекулярная вирусология относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	<p>УК-6.1: Находит и творчески использует имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития</p> <p>УК-6.2: Самостоятельно выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, определяя реалистические цели профессионального роста</p> <p>УК-6.3: Планирует профессиональную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда</p> <p>УК-6.4: Действует в условиях неопределенности, корректируя планы и шаги по их реализации с учетом имеющихся ресурсов</p> <p>УК-6.1: Находит и творчески использует имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития</p> <p>УК-6.2: Самостоятельно выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, определяя реалистические цели профессионального роста</p> <p>УК-6.3: Планирует профессиональную траекторию с учетом</p>	<p>УК-6.1: Умеет находить и творчески использовать имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития.</p> <p>УК-6.2: Может самостоятельно выявлять мотивы и стимулы для саморазвития, определяя реалистические цели профессионального роста.</p> <p>УК-6.3: Умеет планировать профессиональную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда.</p> <p>УК-6.4: Способен действовать в условиях неопределенности, корректируя планы и шаги по их реализации с учетом имеющихся ресурсов.</p> <p>УК-6.1:</p>	Собеседование	Экзамен: Контрольные вопросы

	<p>особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда</p> <p>УК-6.4: Действует в условиях неопределенности, корректируя планы и шаги по их реализации с учетом имеющихся ресурсов</p>	<p>Умеет находить и творчески использовать имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития.</p> <p>УК-6.2: Может самостоятельно выявлять мотивы и стимулы для саморазвития, определяя реалистические цели профессионального роста.</p> <p>УК-6.3: Умеет планировать профессиональную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда.</p> <p>УК-6.4: Способен действовать в условиях неопределенности, корректируя планы и шаги по их реализации с учетом имеющихся ресурсов.</p>		
<p>ПК-1: Способен к постановке и разработке актуальной научной проблемы, научному анализу данных и их обобщению в контексте ранее накопленных в мировой науке знаний, аргументированном у выборе методов исследования, формулированию выводов и практических рекомендаций на основе проведенного анализа (в соответствии с направленностью</p>	<p>ПК-1.1: Знает: - основные достижения и проблемы в современной биологической науке, принципы проведения научного исследования и подходы к организации и осуществлению поиска научной информации в базах данных по тематике исследования</p> <p>ПК-1.2: Умеет: - проводить поиск и анализ информации в современных базах данных по избранной теме исследования, подбор методов исследования в соответствии с научными задачами</p> <p>ПК-1.3: Владеет: -</p>	<p>ПК-1.1: Знать общие принципы генерирования новых идей и методических решений в области фундаментальных и прикладных направлений молекулярной вирусологии.</p> <p>ПК-1.2: Уметь генерировать новые идеи и методические решения в области фундаментальных и прикладных направлений молекулярной вирусологии.</p> <p>ПК-1.3: Владеть способностью генерировать новые идеи и методические решения в</p>	<p>Доклад-презентация</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Тест</p>	<p>Экзамен:</p> <p>Контрольные вопросы</p>

программы магистратуры)	<p>навыками поиска и анализа научной информации, выбора методов исследования, формулировки выводов и рекомендаций</p> <p>ПК-1.1: Знает: - основные достижения и проблемы в современной биологической науке, принципы проведения научного исследования и подходы к организации и осуществлению поиска научной информации в базах данных по тематике исследования</p> <p>ПК-1.2: Умеет: - проводить поиск и анализ информации в современных базах данных по избранной теме исследования, подбор методов исследования в соответствии с научными задачами</p> <p>ПК-1.3: Владеет: - навыками поиска и анализа научной информации, выбора методов исследования, формулировки выводов и рекомендаций</p>	<p>области фундаментальных и прикладных направлений молекулярной вирусологии.</p> <p>ПК-1.1: Знать общие принципы генерирования новых идей и методических решений в области фундаментальных и прикладных направлений молекулярной вирусологии.</p> <p>ПК-1.2: Уметь генерировать новые идеи и методические решения в области фундаментальных и прикладных направлений молекулярной вирусологии.</p> <p>ПК-1.3: Владеть способностью генерировать новые идеи и методические решения в области фундаментальных и прикладных направлений молекулярной вирусологии.</p>		
-------------------------	--	---	--	--

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
<b>Общая трудоемкость, з.е.</b>	<b>3</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>108</b>
в том числе	
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	
- занятия лекционного типа	<b>0</b>
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	<b>28</b>
- КСР	<b>2</b>
<b>самостоятельная работа</b>	<b>42</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>36</b>
	<b>Экзамен</b>

#### 3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/ лабора- торные работы), часы	Всего	
	Ф Ф 0	Ф Ф 0	Ф Ф 0	Ф Ф 0	Ф Ф 0
Краткая характеристика универсального жизненного цикла вирусов	5	0	2	2	3
Общая характеристика геномов вирусов	5	0	2	2	3
Изменчивость вирусов. Генетические взаимодействия	5	0	2	2	3
Генетические стратегии ДНК-содержащих вирусов. Экспрессия генов.	5	0	2	2	3
Общие принципы репликации ДНК. Модели репликации.	5	0	2	2	3
Репликация линейных днДНК геномов вирусов (аденовирусы)	5	0	2	2	3
Репликация днДНК, способной образовать кольцо (герпесвирусы)	5	0	2	2	3
Репликация кольцевой днДНК (полиома-, папиломавирусы)	5	0	2	2	3
Репликация онДНК геномов вирусов (парвовирусы)	5	0	2	2	3
Генетические стратегии РНК-геномных вирусов. Экспрессия генов.	5	0	2	2	3
Репликация днРНК-геномов вирусов (ротавирусы)	5	0	2	2	3
Репликация (+)РНК-геномов вирусов (пикорнавирусы, коронавирусы)	5	0	2	2	3
Репликация (-)РНК-геномов вирусов (лиссавирусы, вирусы гриппа)	5	0	2	2	3
Генетические стратегии ретровирусов. (ВИЧ, ВГВ). Воздействие вируса на клетку. Противовирусный ответ хозяина	5	0	2	2	3
Аттестация	36				
КСР	2				2
Итого	108	0	28	30	42

### Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1: Обзор универсального жизненного цикла вирусов, включая процессы заражения и репликации внутри клетки. Проникновение/разделение генома вирусов. Внутриклеточные стадии репродукции.

Тема 2: Изучение геномов вирусов, их основные характеристики и особенности. Химическая природа нуклеиновых кислот вирусов. Отличия геномов вирусов от геномов организмов.

Тема 3: Анализ изменчивости вирусов и генетических взаимодействий, включая эволюционные процессы и адаптацию.

Тема 4: Рассмотрение генетических стратегий ДНК-содержащих вирусов и их влияние на экспрессию генов.

Тема 5: Обобщение общих принципов репликации ДНК и представление различных моделей репликации вирусов.

Тема 6-13: Изучение репликации различных типов ДНК- и РНК-геномов вирусов, включая ключевые

этапы и процессы.

Тема 14: Анализ генетических стратегий ретровирусов. Эффект подавления хозяина.  
Противовирусный ответ хозяина (интерфероны, апоптоз, CRISPR у бактерий, РНК-сайленсинг)

#### **4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

- электронный курс "«Молекулярная вирусология»" (<https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=3958>).

Иные учебно-методические материалы: Виды самостоятельной работы студентов в рамках освоения дисциплины:

- изучение основной и дополнительной литературы (учебников, справочных материалов, специальных источников, монографий, статей из периодических изданий и т.п.);
- подготовка сообщений/докладов с использованием компьютерных презентаций;
- подготовка к контрольным работам;
- подготовка к экзамену

Все перечисленные виды самостоятельной работы представляют собой систему заданий, позволяющих оценить уровень знаний по основным разделам, темам, проблемам дисциплины, а также умений синтезировать материал предшествующих дисциплин.

При подготовке к ним студенту необходимо:

- 1) ознакомиться с соответствующей темой программы изучаемой дисциплины;
- 2) изучить рекомендованную учебно-методическую литературу по данной теме;
- 4) тщательно изучить лекционный материал;
- 5) повторить материалы предшествующих дисциплин.

Собеседование базируется на вопросах, сформулированных по каждому разделу и теме дисциплины и представленных в п.5 данной программы.

Контрольные работы проводятся по темам «Особенности жизненного цикла вирусов прокариот и эукариот», «Механизмы изменчивости геномов вирусов», «Разнообразие видов геномов вирусов и стратегий их репликации».

Подготовка к экзамену

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проходит в форме экзамена.

Вопросы для подготовки к экзамену представлены в п.6 данной программы.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены ниже.

#### **5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

**5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:**

### 5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Собеседование) для оценки сформированности компетенции УК-6:

1. Единообразие жизненных циклов вирусов позвоночных животных, растений и бактерий.
2. Природа геномов вирусов та же, что и у всех живых организмов.
3. Изменчивость вирусов.
4. Генетическая классификация вирусов по Балтимору.
5. Многообразие стратегий репликации.
6. Экспрессия генов. Кэп-зависимая и кэп-независимая трансляции.
7. Генетические стратегии днДНК-содержащих вирусов.
8. Генетические стратегии онДНК-содержащих вирусов.
9. Генетические стратегии днРНК-содержащих вирусов.
10. Генетические стратегии (+)РНК-содержащих вирусов.
11. Генетические стратегии (-)РНК-содержащих вирусов.
12. Обратная транскрипция ретроидных вирусов.
13. Генетические стратегии ретровирусов.
14. Генетические стратегии параретровирусов.
15. Взаимоотношения вирусов и клеток.
16. Противовирусный ответ клеток.

#### Критерии оценивания (оценочное средство - Собеседование)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Уровень знаний в объеме, превышающем объем программы подготовки, без ошибок.
отлично	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.
очень хорошо	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.

Оценка	Критерии оценивания
	Допущена одна-две негрубые ошибки.
хорошо	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок.
удовлетворительно	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки.
неудовлетворительно	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.
плохо	Знания отсутствуют.

### **5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Доклад-презентация) для оценки сформированности компетенции ПК-1:**

1. Многообразие геномов вирусов.
2. Оспа: от эпидемий до исчезновения.
3. Аденовирусы: особенности репликации генома и экспрессии генов.
4. Герпесвирусы: молекулярные аспекты репродукции.
5. Папилломавирусы: канцерогенные риски.
6. Парвовирусы: уникальная организация и способ репликация генома.
7. Вирус гепатита В: особенности организации и репликации генома.
8. Обратная транскрипция ретровирусов.
9. ВИЧ: особенности организации и репликации генома.
10. Ротавирусы: уникальность репликации.
11. Вирусы гриппа – от А до С.
12. Вирусы бешенства.
13. Энтеровирусы: молекулярные основы репродукции и политропности.

### **Критерии оценивания (оценочное средство - Доклад-презентация)**



Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Безупречно проработана концепция доклада. Доклад содержит полную информацию по представляемой теме, основанную на обязательных литературных источниках и современных публикациях; выступление сопровождается качественным демонстрационным материалом (слайд-презентация, раздаточный материал); студент свободно владеет содержанием, ясно и грамотно излагает материал; свободно и корректно отвечает на вопросы и замечания аудитории; точно укладывается в рамки регламента (7 - 10 минут); выполнены все требования к оформлению
отлично	Доклад содержит полную информацию по представляемой теме, основанную на обязательных литературных источниках и современных публикациях; выступление сопровождается качественным демонстрационным материалом (слайд-презентация, раздаточный материал); студент свободно владеет содержанием, ясно и грамотно излагает материал; свободно и корректно отвечает на вопросы и замечания аудитории; точно укладывается в рамки регламента (7 - 10 минут); выполнены все требования к оформлению
очень хорошо	Представленная тема раскрыта, однако доклад содержит небольшие неточности касаясь представленной темы; выступление сопровождается демонстрационным материалом (слайд-презентация, раздаточный материал); выступающий ясно и грамотно излагает материал; аргументировано отвечает на вопросы и замечания аудитории, однако выступающим допущены незначительные ошибки в изложении материала и ответах на вопросы; требования к оформлению выполнены на 80%
хорошо	Представленная тема раскрыта, однако доклад содержит неполную информацию по представляемой теме; выступление сопровождается демонстрационным материалом (слайд-презентация, раздаточный материал); выступающий ясно и грамотно излагает материал; аргументировано отвечает на вопросы и замечания аудитории, однако выступающим допущены незначительные ошибки в изложении материала и ответах на вопросы; требования к оформлению выполнены на 80%
удовлетворительно	Выступающий демонстрирует поверхностные знания по выбранной теме, имеет затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии курса; отсутствует сопроводительный демонстрационный материал; требования к оформлению выполнены менее, чем на 80%
неудовлетворительно	Доклад имеет существенные пробелы по представленной тематике, основан на недостоверной информации; выступающим допущены принципиальные ошибки при изложении материала; работа не соответствует требованиям
плохо	Отсутствуют знания по представленной теме; работа не представлена.

### 5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Контрольная работа) для оценки сформированности компетенции ПК-1:

Составить таблицу соответствия способа репликации и вида генома вируса. Примерный шаблон таблицы приведен ниже.

Вид генома	Механизм репликации			
	С использованием белок-нуклеотидной затравки			
днДНК линейная	+			
онДНК кольцевая				
онДНК линейная				
онРНК (+)	+			
днРНК				
онРНК(-)				

### Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольная работа)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	100% выполнение контрольных заданий.
отлично	90 – 99 % выполнение контрольных заданий.
очень хорошо	80 – 89% выполнение контрольных заданий.
хорошо	70 – 79 % выполнение контрольных заданий.
удовлетворительно	60 – 69 % выполнение контрольных заданий.
неудовлетворительно	20 – 59 % выполнение контрольных заданий.
плохо	0 – 19 % выполнение контрольных заданий.

### 5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ПК-1:

- Вслед за стадией проникновения/раздевания генома вируса следует стадия
  - сборки вирусных частиц
  - адсорбции вирусной частицы на клеточной поверхности
  - экспрессия (ранняя и поздняя) генов: транскрипция и трансляция

#### 4. репликация вирусного генома

### Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	100 % правильных ответов
отлично	90 – 99 % правильных ответов
очень хорошо	80 – 89 % правильных ответов
хорошо	70-79 % правильных ответов
удовлетворительно	50 – 69 % правильных ответов
неудовлетворительно	20 – 50 % правильных ответов
плохо	0 – 20 % правильных ответов

### 5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

#### Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено			зачтено			
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в

	ответа		Выполнены все задания, но не в полном объеме	ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	отдельным и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

### Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

### 5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

#### 5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции УК-6

1. Жизненный цикл вирусов прокариот и эукариот (ядерные и цитоплазматические вирусы).

2. Молекулярные механизмы проникновения-раздевания генома вирусов в клетку. Внутриклеточные стадии жизненного цикла вирусов (транскрипция, трансляция, репликация), морфогенез, выход.
3. Химическая природа нуклеиновых кислот вирусов, отличия геномов вирусов от геномов организмов.

### 5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-1

1. Репликация ДНК по механизму катящегося кольца. Жизненный цикл бактериофага М13 (сем. Inoviridae).
2. Эффект подавления хозяина.
3. Способы защиты от вирусов клеток растений, бактерий, животных и человека.

### Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне, выше предусмотренного программой
отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

## Основная литература:

1. Новикова Н. А. Молекулярные аспекты взаимодействия вирусов с клеткой : учебное пособие / Новикова Н. А. - Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2015. - 87 с. - Рекомендовано Ученым советом Института биологии и биомедицины для студентов ННГУ, обучающихся по направлению подготовки 06.04.01 «Биология». - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции ННГУ им. Н. И. Лобачевского - Биология., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=730090&idb=0>.
2. Фирсов Г. М. Вирусология / Фирсов Г. М. - Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2016. - 132 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции Волгоградский ГАУ - Ветеринария и сельское хозяйство., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=717892&idb=0>.
3. Новикова Н. А. Молекулярные аспекты взаимодействия вирусов с клеткой : учебное пособие / Новикова Н. А. - Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2015. - 87 с. - Рекомендовано Ученым советом Института биологии и биомедицины для студентов ННГУ, обучающихся по направлению подготовки 06.04.01 «Биология». - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции ННГУ им. Н. И. Лобачевского - Биология., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=730090&idb=0>.

## Дополнительная литература:

1. Молекулярная генетика, микробиология и вирусология &#8470; 01.2016 / гл. ред. Костров С.В. - Москва : Медицина, 2016., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=648489&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

<https://openedu.ru/course/nsu/virology/>

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки/специальности 06.04.01 - Биология.

Автор(ы): Горшкова Екатерина Николаевна, кандидат биологических наук.

Заведующий кафедрой: Митрошина Елена Владимировна, доктор биологических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 05.12.2023г., протокол № 2.

