

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
(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДЕНО
решением ученого совета ННГУ
протокол от
«30» ноября 2022 г. № 13

Рабочая программа дисциплины

Вирусология

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования
специалитет

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность
30.05.02 Медицинская биофизика

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Форма обучения

очная

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижний Новгород

2023 год

1. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина Б1.О.63 «Вирусология» относится к обязательной части ООП направления подготовки 30.05.02 «Медицинская биофизика».

Студенты к моменту освоения дисциплины «Вирусология» ознакомлены с основными теоретическими понятиями и прикладными знаниями, полученными в рамках изучения дисциплин «Биология», «Цитология», «Общая биохимия», «Микробиология», «Молекулярная биология».

Целью освоения дисциплины «Вирусология» является:

Передать данные о природе вирусов, структурной и молекулярной организации вирусов, о процессах взаимодействия вирусов с клеткой, таксономии и эволюции вирусов; сформировать умение ориентироваться в большом объеме данных, получаемых о конкретных вирусах бактерий, растений, животных и человека; получение навыков владения основными понятиями и терминологией вирусологии.

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**	
ОПК-1 Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	ОПК-1.1: Обладает фундаментальными и прикладными знаниями в области медицинских и естественнонаучных дисциплин;	<i>Знает теоретические основы принципов структурной и молекулярной организации вирусов, взаимодействия вирусов с клеткой, таксономии и эволюции вирусов.</i>	Тесты; Вопросы для собеседования на семинарских занятиях и зачете; Доклад.
	ОПК-1.2: Критически рассматривает возможные варианты решения задач профессиональной деятельности;	<i>Умеет ориентироваться в большом объеме данных, получаемых о конкретных вирусах бактерий, растений, животных и человека.</i>	
	ОПК-1.3 Умеет грамотно применять знаниями в области медицинских и естественнонаучных дисциплин для решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности.	<i>Владеет основными понятиями и терминологией вирусологии.</i>	

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная форма обучения
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ
Часов по учебному плану	72
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	64
- занятия лекционного типа	32
- занятия семинарского типа	32
самостоятельная работа	7
КСР	1
Промежуточная аттестация – зачет	

3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	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	Занятия лабораторного типа	Всего	
История вирусологии. Концепция о природе вирусов.	4	2	2		4	
Структурная организация вирусов.	6	4	2		6	
Онтогенез вирусов. Стратегия вирусного генома.	8	6	2		8	
Вирусная инфекция и защита от нее.	4	2	2		4	
Систематика вирусов.	3	1	2		3	
Роль вирусов в экосистемах. Происхождение и эволюция вирусов.	3	1	2		3	
Вирусы бактерий. Особенности организации и онтогенеза.	4	2	2		4	
Вирусы бактерий. Лизогения. Трансдукция.	3	1	2		3	

Биоразнообразие бактериофагов.	8	2	4		6	2
Вирусы высших растений. Фитовирусная инфекция, способы заражения.	3	1	2		3	
Биоразнообразие фитовирусов.	6	2	2		4	2
Вирусы животных. Особенности организации и онтогенеза. Биоразнообразие вирусов животных.	19	8	8		16	3
В т.ч. текущий контроль	1					
Итого	72	32	32		64	7

Практические занятия организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка предусматривает: написание тестов, подготовка докладов, проведение семинарских занятий.

На проведение практических занятий в форме практической подготовки отводится 32 часа.

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие:

Практических навыков в соответствии с областью знания ОП:

Выполнение научно-исследовательских задач профессиональной деятельности:

- Участие в планировании и проведении мероприятий по охране здоровья, улучшению здоровья населения;
- Организация и проведение научного исследования по актуальной проблеме.

Компетенций

ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности.

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках семинарских занятий и индивидуальных консультаций. Промежуточный контроль осуществляется при проведении зачета.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы студентов в рамках освоения дисциплины:

- изучение понятийного аппарата и проработка тем дисциплины;
- работа с основной и дополнительной литературой дома и в библиотеке;
- изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет
- подготовка к устному опросу на семинарских занятиях;
- подготовка к тестам;
- подготовка доклада;
- подготовка к зачету.

Методическое обеспечение при подготовке к семинарским занятиям:

Луковникова Л.Б., Калугин А.В., Кравченко Г.А. Методические рекомендации к семинарским занятиям по курсу «Вирусология»: Учебно-методическое пособие. – Нижний

Методические указания по подготовке студентов к текущему и промежуточному контролю по дисциплине «Вирусология»

Подготовка к собеседованию (устному опросу), тестированию.

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

Вопросы *к собеседованию (устному опросу)* на семинарских занятиях сформулированы по каждой теме дисциплины и представлены в приведенном выше учебно-методическом пособии.

Тест проводится по теме «Общая вирусология».

Подготовка к докладу.

Студентам предлагается подготовить доклад в виде презентации. Подготовка позволяет студентам глубже изучить темы курса, самостоятельно освоить изучаемый материал, пользуясь учебными пособиями и научными работами. Тема доклада назначается преподавателем. Требования к докладу и презентации представлены в п. 5.2.2 данной программы.

Подготовка к зачету.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проходит в форме **зачета**. Подготовка к зачету является концентрированной систематизацией всех полученных знаний по дисциплине «Вирусология».

В начале семестра рекомендуется внимательно изучить перечень вопросов к зачету по данной дисциплине, а также использовать в процессе обучения программу, другие методические материалы, разработанные кафедрой по данной дисциплине. Это позволит в процессе изучения тем сформировать более правильное и обобщенное видение студентом существа того или иного вопроса за счет:

- а) уточняющих вопросов преподавателю;
- б) подготовки докладов по отдельным темам;
- в) самостоятельного уточнения вопросов на смежных дисциплинах;
- г) углубленного изучения вопросов темы по учебным пособиям.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п.5.2.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный курс «Вирусология» (<https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=4026>), созданный в системе электронного обучения ННГУ - <https://e-learning.unn.ru/>.

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю),

включающий:

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности 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, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений . Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи . Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения,. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие владения материалом. 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 некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
	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
зачтено	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»
не зачтено	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»

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения.

5.2.1 Контрольные вопросы

№	Вопросы	Код формируемой компетенции
1.	История развития вирусологии. Описательный этап, аналитический этап, молекулярно-биологический этап, современный этап.	ОПК-1
2.	Концепция о природе вирусов.	ОПК-1
3.	Происхождение и эволюция вирусов.	ОПК-1
4.	Вирион. Размеры, форма, симметрия.	ОПК-1
5.	Химический состав вириона.	ОПК-1
6.	Биофизические свойства вирусов. Устойчивость вирусов в окружающей среде.	ОПК-1
7.	Вирусный геном. Размер, информационная емкость, тип нуклеиновой кислоты, виды геномов.	ОПК-1

8.	Прикрепление вириона к клетке-хозяину (адсорбция). Рецепторы.	ОПК-1
9.	Транслокация вириона. Транслокация вириона через клеточную стенку. Транслокация вириона с помощью локомоторных систем хозяина.	ОПК-1
10.	Проникновение и раздевание вируса. Полное раздевание вируса на цитоплазматической мембране. Частичное раздевание вируса на цитоплазматической мембране.	ОПК-1
11.	Частичное раздевание вируса внутри эндосомы. Рецептор-опосредованный эндоцитоз (клатрин-опосредованный, кавеолин-опосредованный). Фагоцитоз. Макропиноцитоз. Декапсидирование.	ОПК-1
12.	Стратегия вирусного генома ДНК-содержащих вирусов.	ОПК-1
13.	Стратегия вирусного генома РНК-содержащих вирусов.	ОПК-1
14.	Дефектные вирусные геномы.	ОПК-1
15.	Морфогенез вириона и выход вирусного потомства из клетки. Сборка капсида. Инкапсидирование нуклеиновой кислоты. Созревание безоболочечных вирусов. Созревание оболочечных вирусов. Выход вирусного потомства из клетки: цитолиз, экзоцитоз.	ОПК-1
16.	Вирусная инфекция: со стороны вируса, со стороны клетки-хозяина.	ОПК-1
17.	Естественная защита от вирусных инфекций у бактерий.	ОПК-1
18.	Естественная защита от вирусных инфекций у растений и животных.	ОПК-1
19.	Систематика вирусов. Классы Дэвида Балтимора.	ОПК-1
20.	Роль вирусов в экосистемах. Вирусы в качестве генетических векторов.	ОПК-1
21.	Вирусы бактерий. Особенности систематики, адсорбции.	ОПК-1
22.	Вирусы бактерий. Особенности проникновения, размножения, морфогенеза.	ОПК-1
23.	Вирусы бактерий. Лизогения. Лизогенная конверсия.	ОПК-1
24.	Вирусы бактерий. Псевдолизогения. Трансдукция.	ОПК-1
25.	Вирусы растений. Особенности проникновения и транслокации.	ОПК-1
26.	Фитовирусные инфекции и способы заражения.	ОПК-1
27.	Вироиды.	ОПК-1
28.	Бактериофаги с геномной днДНК. Семейство <i>Myoviridae</i> . Фаг T4. Семейство <i>Podoviridae</i> . Фаг T7.	ОПК-1
29.	Бактериофаги с геномной днДНК. Семейство <i>Siphoviridae</i> . Фаг λ. Семейство <i>Tectiviridae</i> . Фаг PRD1.	ОПК-1
30.	Бактериофаги с геномной онДНК(+). Семейство <i>Inoviridae</i> . Фаг M13. Семейство <i>Microviridae</i> . Фаг φX174.	ОПК-1
31.	Бактериофаги с геномной РНК. Семейство <i>Cystoviridae</i> , семейство <i>Leviviridae</i> .	ОПК-1
32.	Вирусы растений с онДНК. Семейство <i>Geminiviridae</i> .	ОПК-1
33.	Вирусы растений с днДНК. Семейство <i>Caulimoviridae</i> .	ОПК-1

34.	Вирусы растений с днРНК. Семейство <i>Reoviridae</i> .	ОПК-1
35.	Вирусы растений с онРНК (+). Семейство <i>Alphaflexiviridae</i> . Семейство <i>Bromoviridae</i> .	ОПК-1
36.	Вирусы растений с онРНК (+). Семейство <i>Potyviridae</i> . Семейство <i>Virgaviridae</i> .	ОПК-1
37.	Вирусы растений с онРНК (-). Семейство <i>Bunyaviridae</i> . Семейство <i>Rhabdoviridae</i> .	ОПК-1
38.	Вирусы животных, содержащие днДНК. Семейство <i>Adenoviridae</i> .	ОПК-1
39.	Вирусы животных, содержащие днДНК. Семейство <i>Herpesviridae</i> .	ОПК-1
40.	Вирусы животных, содержащие днДНК. Семейство <i>Papillomaviridae</i> .	ОПК-1
41.	Вирусы животных, содержащие днДНК. Семейство <i>Poxviridae</i> .	ОПК-1
42.	Вирусы животных, содержащие онДНК. Семейство <i>Parvoviridae</i> .	ОПК-1
43.	Вирусы животных, содержащие днРНК. Семейство <i>Birnaviridae</i> .	ОПК-1
44.	Вирусы животных, содержащие днРНК. Семейство <i>Reoviridae</i> .	ОПК-1
45.	Вирусы животных, содержащие онРНК(+), не имеющих стадию обратной транскрипции. Семейство <i>Caliciviridae</i> .	ОПК-1
46.	Вирусы животных, содержащие онРНК(+), не имеющих стадию обратной транскрипции. Семейство <i>Picornaviridae</i> .	ОПК-1
47.	Вирусы животных, содержащие онРНК(+), не имеющих стадию обратной транскрипции. Семейство <i>Coronaviridae</i> .	ОПК-1
48.	Вирусы животных, содержащие онРНК(+), не имеющих стадию обратной транскрипции. Семейство <i>Flaviviridae</i> .	ОПК-1
49.	Вирусы животных, содержащие геномную онРНК(-). Семейство <i>Orthomyxoviridae</i> .	ОПК-1
50.	Вирусы животных, содержащие геномную онРНК(-). Семейство <i>Paramyxoviridae</i> .	ОПК-1
51.	Вирусы животных, содержащие геномную онРНК(-). Семейство <i>Rhabdoviridae</i> .	ОПК-1
52.	Вирусы животных, содержащие онРНК(+), имеющие стадию обратной транскрипции. Семейство <i>Retroviridae</i> .	ОПК-1
53.	Вирусы животных, содержащие днДНК и имеющие стадию обратной транскрипции. Семейство <i>Hepadnaviridae</i> .	ОПК-1
54.	Вirus гепатита D.	ОПК-1

5.2.2. Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенции ОПК-1:

- 1) Примеры вопросов для собеседования (устного опроса) на семинарских занятиях:
 - а. Вирион. Размеры, форма, симметрия.
 - б. Химический состав вириона.
- 2) Примеры тестовых заданий:

Тема «Общая вирусология»:

 1. С точки зрения паразитологии вирусы являются:
 - 1) сапрофитами
 - 2) облигатными внеклеточными паразитами

- 3) облигатными внутриклеточными паразитами
 - 4) генетическими паразитами
 - 5) являются паразитами только человека
 - 6) паразитами представителей всех царств живого
2. Биологические свойства вирусов:
- 1) являются организмами
 - 2) имеют клеточное строение
 - 3) являются неклеточной формой жизни
 - 4) подвержены эволюции
3. Физические свойства вирусов:
- 1) видны в световой микроскоп
 - 2) проходят через бактериальные фильтры
 - 3) видны в электронный микроскоп
 - 4) могут кристаллизоваться

3) Примеры тем докладов:

1. Вирусы растений с онДНК. Семейство *Geminiviridae*.
2. Вирусы растений с днДНК. Семейство *Caulimoviridae*.
3. Вирусы растений с днРНК. Семейство *Reoviridae*.

Требования к докладу и презентации

Время доклада – 15-20 мин. Желательно свободное изложение доклада без зачитывания печатного текста. Во время доклада приветствуется обращение к слайдам презентации.

Презентация должна быть выполнена в программе PowerPoint, фон слайдов светлый шрифт темный контрастный Times New Roman, кегль 16-20.

Презентация должна быть хорошо иллюстрирована рисунками, схемами и таблицами. Все рисунки, схемы и таблицы должны иметь названия, подписи и расшифровки подписей. Дизайн презентации может содержать эмблемы ННГУ. Содержание презентации должно соответствовать устному докладу, текст и иллюстрации на слайдах должны быть в достаточном количестве (слайды не перегружены). Общее количество слайдов не должно превышать 18.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Новикова Н.А. Молекулярные аспекты взаимодействия вирусов с клеткой: Учебное пособие. Зарегистрировано в ФЭОР ННГУ 30.06.15. http://www.unn.ru/books/met_files/MolVir.pdf.
2. Вирусология: учеб. пособие для подготовки студентов по биол. специальностям /Новикова Н. А., Новиков В. В., Добротина Н. А., Мазепа В. Н. - Н. Новгород: Изд-во ННГУ, 2002. - 242 с. (150 экз. в библиотеке ННГУ)
3. Микробиология и иммунология [Электронный ресурс]: учебник / Под ред. А. А. Воробьева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Медицина, 2005. Доступно на ЭБС «Консультант студент». Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5225042716.html>

б) дополнительная литература:

1. Медицинская микробиология и иммунология [Электронный ресурс] / У. Левинсон; пер. с англ. под ред. д-ра мед.наук, проф. В. Б. Белобородова. - М.: БИНОМ, 2015.

- Доступно на ЭБС «Консультант студент». Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996329137.html>
2. Павлович, С.А. Микробиология с вирусологией и иммунологией [Электронный ресурс]: учеб.пособие / С.А. Павлович. – 3-е изд., испр. - Минск: Выш. шк., 2013. – 799 с. Доступно на ЭБС «Знаниум». Режим доступа: <http://znaniium.com/bookread2.php?book=508936>
 3. Вирусология и биотехнология: учебное пособие / Фирсов Г.М., Акимова С.А., - 2-е изд., дополненное - Волгоград:Волгоградский ГАУ, 2015. - 232 с. Доступно на ЭБС «Знаниум». Режим доступа: <http://znaniium.com/bookread2.php?book=615175>
 4. Современная пищевая микробиология [Электронный ресурс] / Дж.М. Джей, М.Дж. Лёсснер, Д.А. Гольден ; пер. 7-го англ. изд. - 2-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ, 2014. - (Лучший зарубежный учебник). - Доступно на ЭБС «Консультант студент». Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996313006.html>
 5. Санитарная микробиология [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.А. Ожередова, А.Ф. Дмитриев, В.Ю. Морозов и др. - Ставрополь: АГРУС, 2014. - 180 с. Доступно на ЭБС «Знаниум». Режим доступа: <http://znaniium.com/bookread2.php?book=514612>

в) Интернет-ресурсы:

ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>,

ЭБС «ZNANIUM.COM»<http://znaniium.com/>,

ЭБС «Юрайт»<https://www.biblio-online.ru/>,

Научная электронная библиотека «E-library.ru» <https://elibrary.ru/defaultx.asp>.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного, семинарского и лабораторного типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью, а также помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Для проведения занятий лекционного и семинарского типа имеются демонстрационное оборудование (доска, переносное мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук)).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ

Авторы _____ к.б.н., доц. Л.Б. Луковникова
(подпись)

Рецензент _____ к.б.н., доц. каф. биохимии и биотехнологии Стручкова И.В.
(подпись)

Заведующий кафедрой
молекулярной биологии и иммунологии _____
(подпись)

Программа одобрена на заседании Методической комиссии Института биологии и биомедицины от «__» _____ 202_ года, протокол №__.