

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
«31» мая 2023 г. № 6

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Клиническая биохимия

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

Магистратура

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

06.04.01.Биология

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

Молекулярная биология и иммунология

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Квалификация (степень)

магистр

(бакалавр / магистр / специалист)

Форма обучения

Очная

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижний Новгород

2023

1. Место и цели дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Клиническая биохимия» относится к дисциплине по выбору Вариативной части Б1.В.ДВ.03.02 по направлению подготовки 06.01.04 «Биология», является дисциплиной для освоения студентами очной формы обучения, преподается в 1 семестре. По окончании курса предусмотрен зачет.

Дисциплина «Клиническая биохимия» базируется на основе курсов «Биология», «Микробиология», «Цитология», «Анатомия», «Гистология», «Общая биохимия», «Физиология».

Целью освоения дисциплины «Клиническая биохимия» является приобретение знаний по характеристике биохимических показателей в норме и при патологии, формирование представления о прогностическом значении анализа метаболитов, гормонов, активности ферментов в биологических жидкостях, использование полученных знаний в разных областях биомедицины, владения различными диагностическими методами.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

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**	
ПК-1. Способен к постановке и разработке актуальной научной проблемы, научному анализу данных и их обобщению в контексте ранее накопленных в мировой науке знаний, аргументированному выбору методов исследования, формулированию выводов и практических рекомендаций на основе проведенного анализа (в соответствии с направленностью	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;	<i>Знать общие принципы генерирования новых идей и методических решений в области фундаментальных и прикладных направлений клинической биохимии.</i>	Собеседование; Доклад-презентация; Контрольные работы.
	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.	<i>Уметь генерировать новые идеи и методические решения в области фундаментальных и прикладных направлений клинической биохимии.</i>	
	ПК-1.3. Владеет: - навыками поиска и анализа научной информации, выбора методов исследования, формулировки выводов и рекомендаций.	<i>Владеть способностью генерировать новые идеи и методические решения в области фундаментальных и прикладных направлений клинической биохимии..</i>	

программы магистратуры).			
-----------------------------	--	--	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная форма обучения
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ
Часов по учебному плану	108
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	28
- занятия лекционного типа	28
самостоятельная работа	79
КСРИФ	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					Самостоятельная работа обучающегося, часы
		из них					
	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Консультации	Всего		
	Очная	Очная	Очная	Очная	Очная	Очная	Очная
Тема 1. Стандарты. Контроль качества. Преаналитический этап.		2	-	-	-	2	4
Тема 2. Белки плазмы. Методы определения. Специфические белки плазмы.		2	-	-	-	2	4
Тема 3. Клиническая энзимология. Ферменты, имеющие диагностическое значение. Измерение активности ферментов при различных заболеваниях.		2	-	-	-	2	6
Тема 4. Оценка ферментативной активности печени		2	-	-	-	2	4
Тема 5. Биохимия и патохимия		2	-	-	-	2	4

углеводов. Нарушения углеводного обмена. Сахарный диабет.							
Тема 6. Биохимия и патохимия липидного обмена. Атеросклероз и его осложнения.		2	-	-	-	2	4
Тема 7. Гемопротеины, порфирины, железо. Порфирии.		2	-	-	-	2	4
Тема 8. Гиперурикемия и подагра.		2	-	-	-	2	4
Тема 9. Биохимическая диагностика заболеваний костной ткани.		2	-	-	-	2	4
Тема 10. Биохимическая диагностика инфаркта миокарда.		2	-	-	-	2	4
Тема 11. Желчные пигменты. Желтухи.		1	-	-	-	1	4
Тема 12. Биохимические тесты функции почек. Протеинурия.		1	-	-	-	1	4
Тема 13. Биохимическая диагностика поджелудочной железы		1	-	-	-	1	4
Тема 14. Секреция и транспорт гормонов. Молекулярные механизмы действия гормонов.		1	-	-	-	1	4
Тема 15. Нарушения эндокринных функций		1	-	-	-	1	4
Тема 16. Водно-электролитный баланс. Нарушения водно-электролитного баланса		1	-	-	-	1	4
Тема 17. Кислотно-основное состояние и газы крови		1	-	-	-	1	6
Тема 18. Система гемостаза в норме и патологии		1	-	-	-	1	7
В т.ч. текущий контроль	1						
Итого		28	-	-	-	28	79
Промежуточный контроль – зачет							

Практическая подготовка предусматривает: написание контрольных работ, участие в собеседовании.

На проведение лекционных занятий в форме практической подготовки отводится 28 часов.

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие:

Практических навыков в соответствии с областью знания ОП:

Выполнение научно-исследовательских задач профессиональной деятельности:

- Участие в планировании, проведении и представлении результатов фундаментальных и практических научных исследований по актуальным проблемам в соответствующей области знания;

Компетенций

ПК-1. Способен к постановке и разработке актуальной научной проблемы, научному анализу данных и их обобщению в контексте ранее накопленных в мировой науке знаний, аргументированному выбору методов исследования, формулированию выводов и практических рекомендаций на основе проведенного анализа (в соответствии с направленностью программы магистратуры).

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий семинарского типа и индивидуальных консультаций.

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 письменному опросу;
- тестирование;
- подготовка рефератов;
- подготовка к зачету.

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

Подготовка к тестам

Тесты 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 тестированию и устному опросу 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.

Подготовка к рефератам

В реферате излагается определенная тема, делаются выводы. Объем текста 6-8 страниц.

Реферат должен быть подготовлен с использованием нескольких источников литературы, требуется ознакомиться с официальными документами Правительства Российской Федерации, Министерства Здравоохранения Российской Федерации, с содержанием сайтов ведущих организаций, осуществляющих деятельность в области разработки рекомендаций и стандартов диагностики и лечения заболеваний человека.

Одна из важных задач реферата – формирование собственной позиции по рассматриваемым вопросам, обоснование своей точки зрения на исследуемую проблему. Особо важно в выступлении затрагивать сопоставление развития данной темы в России и зарубежом.

В конце реферата обязательно дать ссылки на используемую литературу (книги, статьи, информационные сайты (адресная строка URL) и т.п.)

Положения реферата рекомендуется подтверждать последними научными данными (не старше чем двухлетней давности), использование которых также требует указания в тексте ссылки на источник.

Подготовка к зачету.

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

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 рефератов по отдельным темам;
- в) самостоятельного уточнения вопросов на смежных дисциплинах;
- г) углубленного изучения вопросов темы по учебным пособиям.

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

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине, включающий:

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

5.2.

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				

Знания	Отсутствие знаний материала	Наличие грубых ошибок в основном материале	Знание основного материала при наличии ошибок	Знание основного материала с заметными погрешностями и	Знание основного материала с незначительными погрешностями и	Знание основного материала без ошибок	Знание основного и дополнительного материала без ошибок
Умения	Отсутствии минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
Владения	Отсутствии минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов

Шкала оценки промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
	Превосходно	Высокий уровень подготовки, безупречное владение теоретическим материалом, студент демонстрирует творческий подход к решению нестандартных ситуаций. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета. Студент активно работал на практических занятиях, чему подтверждением является высокий средний балл за текущую успеваемость*.
Зачтено	Отлично	Высокий уровень подготовки с незначительными ошибками. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета. Студент активно работал на практических занятиях, чему подтверждением является высокий средний балл за текущую успеваемость.
	Очень хорошо	Хорошая подготовка. Студент дал полный ответ на все теоретические вопросы билета, но допустил небольшие неточности в определениях понятий, процессов и т.п. Студент активно работал на практических занятиях, имеет высокие

		средний балл за текущую успеваемость.
	Хорошо	В целом хорошая подготовка с заметными ошибками или недочетами. Студент дал ответ на все теоретические вопросы билета, но допустил неточности в определениях понятий, процессов и т.п. Имеются ошибки при ответах на дополнительные и уточняющие вопросы экзаменатора. Студент работал на практических занятиях, имеет хорошие средний балл за текущую успеваемость.
	Удовлетворительно	Минимально достаточный уровень подготовки. Студент показал минимальный уровень теоретических знаний, сделал существенные ошибки при ответе на экзаменационный вопрос, но при ответах на наводящие вопросы, смог правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ. Студент посещал практические занятия, но имеет низкие средний балл за текущую успеваемость.
Не зачтено	Неудовлетворительно	Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент дал ошибочные ответы, как на теоретические вопросы билета, так и на наводящие и дополнительные вопросы экзаменатора. Студент посещал практические занятия, но имеет очень низкий средний балл за текущую успеваемость.
	Плохо	Студент отказался отвечать на экзаменационный билет.

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

Для оценки сформированности компетенции ПК-1 используются:

1. Собеседование (устный опрос) по вопросам, выносимым на зачет.

Устный опрос используется для контроля знаний студентов в качестве проверки результатов освоения основных категорий, принципов и закономерностей по дисциплине «Клиническая биохимия».

Параметры оценочного средства

Предел длительности контроля	20 минут
Предлагаемое количество заданий	2
Критерии оценки:	
«отлично»	Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы
«хорошо»	Студент дал ответ на все теоретические вопросы, но допустил неточности в определениях понятий, процессов и т.п. Имеются ошибки при ответах на дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя.
«удовлетворительно»	Студент показал минимальный уровень теоретических знаний, сделал существенные ошибки при ответе на вопрос, но при ответах на наводящие вопросы, смог правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ
«неудовлетворительно»	Студент отказался отвечать на вопросы.

Примеры вопросов для оценки знаний компетенции ПК-1, выносимых на зачет:

1. Стандарты. Контроль качества. Преаналитический этап.
2. Белки плазмы. Методы определения. Специфические белки плазмы.

3. Клиническая энзимология. Ферменты, имеющие диагностическое значение. Измерение активности ферментов при различных заболеваниях.
4. Оценка ферментативной активности печени. Кардиопанель. Гастропанель. Оценка заболеваний поджелудочной железы.
5. Нарушения углеводного обмена Сахарный диабет.
6. Биохимия и патохимия липидного обмена. Атеросклероз и его осложнения.
7. Гемопротеины, порфирины, железо. Порфирии.
8. Гиперурекимия и подагра
9. Биохимическая диагностика заболеваний костной ткани.
10. Биохимическая диагностика инфаркта миокарда.
11. Желчные пигменты. Желтухи.
12. Биохимические тесты функции почек. Протеинурия..
13. Белки плазмы крови. Строение, методы определения.
14. Секреция и транспорт гормонов. Молекулярные механизмы действия гормонов.
15. Биохимическая диагностика поджелудочной железы.
16. Кислотно–основное состояние. Буферные системы.
17. Сосудисто-тромбоцитарный и плазменно-коагуляционный гемостаз.
18. Нарушения эндокринных функций
19. Водно-электролитный баланс. Нарушения водно-электролитного баланса
20. Регуляция экскреции натрия, кальция и калия в организме, водный гомеостаз.
21. Клинико-диагностическое значение определения активности фермента креатинкиназы, лактатдегидрогеназы, щелочной и кислой фосфатазы.
22. Протеолитические ферменты, их ингибиторы. Физиологическая и патологическая роль в организме.
23. Лабораторная диагностика сердечно-сосудистых заболеваний.
24. Гормональный статус и его методы исследования.

2. Тесты

Для текущего контроля уровня знаний, полученных и закрепленных в процессе изучения как отдельной темы, так и блока из нескольких тем могут использоваться тесты. Время, выделяемое на выполнение данного задания, варьируется из расчета: 1 мин. на вопрос теста (5 вопросов, предел длительности контроля – 5 минут). Тестирование исключает возможность использования учебных материалов. Полный комплект тестовых заданий приведен в *фондах оценочных средств* рабочей программе дисциплины «Клиническая биохимия».

Параметры оценочного средства

Предел длительности контроля	5 минут
Предлагаемое количество вопросов из комплекта тестов	5
Критерии оценки:	
«отлично»	(90-100)% правильных ответов
«хорошо»	(70-89)% правильных ответов
«удовлетворительно»	(50-69)% правильных ответов
«неудовлетворительно»	менее 50 % правильных ответов

Примеры тестовых заданий для проверки знаний компетенции ПК-1

Тема: Биохимическая диагностика поджелудочной железы

1. Нарушения обмена углеводов при сахарном диабете.
2. Токсическое действие высоких концентраций глюкозы и других сахаров на органы и ткани. Гликирование белков.
3. Энергетический баланс полного окисления глюкозы. Особенности в различных тканях.
4. Роль инсулина и глюкагона в регуляции обмена углеводов и содержания глюкозы в крови.
5. Циркадные ритмы секреции глюкокортикоидов, значение для углеводного метаболизма.
6. Адреналин и метаболизм углеводов при стрессовых ситуациях.
7. Наследственные нарушения обмена углеводов.
8. Причины возникновения, механизмы развития и последствия гиперхолестеринемии. Атерогенные липопротеиды.
9. Современные концепции атерогенеза. Приоритет отечественных ученых.
10. Нарушения обмена липидов при сахарном диабете.
11. Нарушения переваривания и всасывания липидов. Роль желчных кислот.
12. Токсичные формы кислорода и перекисное окисление липидов.
13. Антиоксидантные системы: супероксиддисмутаза, каталаза, глутатионовая система, витамин Е – механизмы функционирования.
14. Механизм образования кетонных тел, их роль. Диагностическое значение определения кетонных тел.
15. Незаменимые компоненты пищи липидного происхождения. Содержание в продуктах, биологическая роль.
16. Проблема белкового питания в мире. Пути решения.
17. Биогенные амины. Механизм образования. Биологическая роль.
18. Аминокислоты – как источники гормонов и медиаторов нервной системы.
19. Незаменимые аминокислоты, источники. Азотистый баланс.
20. Регуляция синтеза белка. Репрессия и индукция.
21. Экспрессия генов. Основной постулат молекулярной биологии.
22. Нарушения белкового обмена при сахарном диабете.
23. Полиморфизм белков. Многообразие гемоглобинов. Сходства и различия.
24. Нарушения синтеза белков и нуклеиновых кислот антибиотиками.
25. Наследственные болезни – фенилкетонурия, гипераммониемия.

Для оценки сформированности умений и владений компетенции ПК-1 используются:

1. Ситуационные задачи

Предполагают решение в два и более действий. Полный перечень задач приведен в фондах оценочных средств рабочей программе дисциплины «Клиническая биохимия».

Параметры оценочного средства

Предел длительности контроля	10 минут
Предлагаемое количество заданий	1
Критерии оценки:	
«отлично»	Решение приведено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; в ответе правильно и аккуратно выполнены все записи, вычисления; правильно выполнен анализ ошибок.
«хорошо»	Решение приведено в полном объеме с

	соблюдением необходимой последовательности действий; в ответе допущены 2-3 недочета
«удовлетворительно»	Решение приведено не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
«неудовлетворительно»	Решение приведено не полностью или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов

Ситуационная задача №1

Результаты анализа крови больного А.:

Глюкоза 4,56 ммоль/л,
 Hb A1c 7,2 %,
 Фруктозамин 350 ммоль/л

Охарактеризуйте ситуацию у больного.

Ситуационная задача №2

В урологическом отделении обследуют 52-летнего мужчину из-за повторного появления почечных камней. Он также жалуется на легкую усталость и сонливость. В анамнезе нет заболеваний желудочно-кишечного тракта, и он не принимает никаких лекарств регулярно.

Анализ газов крови:

H⁺ 43 нмоль/л
 pH 7,37
 pCO₂ 31,5 мм рт.ст.
 pO₂ 99 мм рт.ст.
 HCO₃⁻ 18 ммоль/л
 BE -7 ммоль/л
 SpO₂ 99%
 Лактат 1,0
 K⁺ 3,0 ммоль/л
 Na⁺ 137 ммоль/л
 Cl⁻ 109 ммоль/л
 Ca²⁺ 1,0 ммоль/л
 Hb 13,0 г%
 Глюкоза 4 ммоль/л
 Опишите кислотно-основное состояние.

6.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания.

Положение «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ННГУ», утвержденное приказом ректора ННГУ от 13.02.2014 г. №55-ОД,

Положение о фонде оценочных средств, утвержденное приказом ректора ННГУ от 10.06.2015 №247-ОД.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

Клиническая биохимия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Под ред. В.А. Ткачука - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. -

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970407332.html>

Клиническая лабораторная диагностика [Электронный ресурс] / Кишкун А.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970415504.htm>

Клиническая лабораторная диагностика [Электронный ресурс] : учебное пособие для медицинских сестер / Кишкун А.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. -

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970430736.html>

Клиническая биохимия: курс лекций : учеб. пособие / В.Н. Титов. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 441 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; — (Клиническая практика). — www.dx.doi.org/10.12737/24551. Режим доступа <http://www.znaniy.com>].

Клиническая биохимия: курс лекций : учеб. пособие / В.Н. Титов. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 441 с. - <http://www.znaniy.com>]. — (Клиническая практика). — www.dx.doi.org/10.12737/24551.

б) Интернет-ресурсы

<http://www.studentlibrary.ru> - Электронная библиотека «Консультант студента»

<http://biblio-online.ru> - Электронная библиотека «Юрайт»

<http://e.lanbook.com/> - Электронная библиотека «Лань»

Нормативные документы: <http://www.consultant.ru/>.

ЭБС «Znaniy.com». Режим доступа: www.znaniy.com.

Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>).

Сайт издательства «Springer» (<http://www.springer.com>).

Сайт издательства «Elsevier» (<http://www.sciencedirect.com>).

База данных «Scopus» (<http://www.scopus.com>).

База данных «Web of Science» (<http://webofknowledge.com/>).

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного 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 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 по направлению 06.04.01 «Биология» магистерская программа Молекулярная биология и иммунология.

Автор _____ д.б.н. Конторщикова К.Н.

Рецензент: _____

Заведующий кафедрой _____

Программа одобрена на заседании Методической комиссии Института биологии и биомедицины от «б» сентября 2022 года, протокол № 1.