

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 « » _____ 2020 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Вирусология

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

Специалитет

Направление подготовки / специальность

31.05.03 Стоматология

Квалификация (степень)

Врач-стоматолог

Форма обучения

Очная

Нижний Новгород

2020 год

Место и цели дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Вирусология» относится дисциплинам базовой части ОПОП (Б1.Б.29), преподается в VI семестре 3 курса. Перед изучением курса студент должен освоить следующие дисциплины: «Биология», «Цитология», «Биохимия», «Анатомия».

Целями освоения дисциплины является ознакомление студентов с современными данными о природе вирусов, их месте и роли в биосфере, в том числе формирование представлений о структурной и молекулярной организации вирусов, о процессах взаимодействия вирусов с клеткой, таксономии и эволюции вирусов, о конкретных вирусах бактерий, растений, членистоногих, животных и человека.

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

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-7 - готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	<i>З (ОПК-7) Знать</i> разнообразие представителей царства Vira, структурную и молекулярную организацию вирусов, механизмы и пути их распространения в биосфере, процессы взаимодействия вирусов с клеткой, таксономию и эволюцию вирусов. <i>У (ОПК-7) Уметь</i> описать особенности биологии конкретных вирусов бактерий, растений, членистоногих, животных и человека. <i>В (ОПК-7) Владеть</i> основными знаниями в области теоретических основ вирусологических, иммунологических и молекулярно-генетических методов диагностики вирусных инфекций.
ОПК-9 - способность к оценке морфофункциональных, физиологических состояний патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач	<i>З (ОПК-9) Знать</i> пути распространения вирусов в организме и формы и патогенез вирусных инфекций. <i>З (ОПК-9) Уметь</i> выявлять взаимосвязь клинических проявлений инфекции с вирусом. <i>В (ОПК-9) Владеть</i> теорией методической базы изучения вирусов.

3. Структура и содержание дисциплины (модуля) «Вирусология»

Объем дисциплины (модуля) составляет 2 зачетные единицы, всего 72 часа, из которых 52 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (17 часов занятия лекционного типа, 17 часов занятия лабораторного типа, 17 часов занятия семинарского типа, 1 час мероприятия промежуточной аттестации), 20 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

Таблица 1

Содержание дисциплины (модуля)

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	Всего	
Тема 1. История вирусологии. Развитие концепции о природе вирусов. Происхождение вирусов.	3		1	1	2
Тема 2. Структурная и молекулярная организация вирусов.	3		1	1	2
Тема 3. Распространение вирусов в биосфере. Общие принципы вирусокинетики.	4		2	2	2
Тема 4. Взаимодействие вирусов с клеткой: этапы, морфогенез, исходы.	4		2	2	2
Тема 5. Генетическая классификация и таксономия вирусов.	4		2	2	2
Тема 6. Бактериофаги. Вирусы архей.	4		2	2	2
Тема 7. Генетические паразиты растений.	3		1	1	2
Тема 8. Вирусы членистоногих.	3		1	1	2
Тема 9. Экологическая группа вирусов. Арбовирусы: родентвирусы, лиссавирусы, филовирусы.	4		2	2	2
Тема 10. Опухолеродные ДНК- и РНК-содержащие вирусы.	4		2	2	2
Тема 11. Ретровирусы. ВИЧ.	4		2	2	2
Тема 12. Гепатотропные вирусы.	4		2	2	2
Тема 13. Вирусы гриппа и другие респираторные вирусы.	5		2	2	3
Тема 14. Вирусы кишечной группы.	4		2	2	2
Тема 15. Энтеровирусы. Полиомиелит.	5		2	2	3
Тема 16. Нейротропные вирусы.	4		2	2	2
Тема 17. Эволюция вирусов.	5		2	2	3
Тема 18. Прионы.	4		2	2	2
В т.ч. текущий контроль	1				

Промежуточный контроль в форме зачета					
Итого	72			32	39

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках семинарских занятий. Промежуточная аттестация осуществляется на зачете.

4. Образовательные технологии

При освоении дисциплины образовательный процесс включает теоретическую подготовку студентов. Проведение лекций направлено на теоретическую подготовку студентов и базируется на использовании иллюстративного материала в форме слайдов, компьютерные презентации, разбор конкретных ситуаций с применением наглядных пособий, приобретения новых знаний, включая модульную систему, при которой учебный материал разделяется на логически завершённые части (модули), после изучения которого предусматривается аттестация в форме семинара методом развивающейся кооперации: постановка задач, которые трудно выполнить в индивидуальном порядке и для которых нужна кооперация, объединение учащихся с распределением внутренних ролей в группе. Практические работы направлены на практическое освоение и закрепление теоретического материала, изложенного на лекциях. Предусматривается широкое использование активных и интерактивных форм. В обязательном порядке предусматривается самостоятельная работа студентов с возможностью доступа к Интернет-ресурсам.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

5.1 Методические указания для обучающихся

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение отдельных тем рабочей программы. Таких, как: структурная и молекулярная организация вирусов, их классификация, этапы взаимодействия вирусов с клеткой, внутриклеточная репродукция вирусов, особенности биологии вирусов бактерий, архей, эукариот и другие.

Цель самостоятельной работы - подготовка современного компетентного специалиста и формирование способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Самостоятельная работа является наиболее деятельным и творческим процессом, который выполняет ряд дидактических функций: способствует формированию диалектического мышления, вырабатывает высокую культуру умственного труда, совершенствует способы организации познавательной деятельности, воспитывает ответственность, целеустремленность, систематичность и последовательность в работе студентов, развивает у них бережное отношение к своему времени, способность доводить до конца начатое дело.

Изучение понятийного аппарата дисциплины

Вся система индивидуальной самостоятельной работы должна быть подчинена усвоению понятийного аппарата, поскольку одной из важнейших задач подготовки современного грамотного специалиста является овладение и грамотное применение профессиональной терминологии. Лучшему усвоению и пониманию дисциплины помогут различные энциклопедии, словари, справочники и другие материалы, указанные в списке литературы.

Изучение тем самостоятельной подготовки по учебно-тематическому плану

Особое место отводится самостоятельной проработке студентами отдельных разделов и тем по изучаемой дисциплине. Такой подход вырабатывает у студентов инициативу, стремление к увеличению объема знаний, выработке умений и навыков всестороннего овладения способами и приемами профессиональной деятельности. Изучение вопросов очередной темы требует глубокого усвоения теоретических основ, раскрытия сущности основных категорий системы валютного регулирования, проблемных аспектов темы и анализа фактического материала.

Работа над основной и дополнительной литературой

Изучение рекомендованной литературы следует начинать с учебников и учебных пособий, затем переходить к нормативно-правовым актам, научным монографиям и материалам периодических изданий. Конспектирование – одна из основных форм самостоятельного труда, требующая от студента активно работать с учебной литературой и не ограничиваться конспектом лекций.

Студент должен уметь самостоятельно подбирать необходимую для учебной и научной работы литературу. При этом следует обращаться к предметным каталогам и библиографическим справочникам, которые имеются в библиотеках.

Для аккумуляции информации по изучаемым темам рекомендуется формировать личный архив, а также каталог используемых источников. При этом если уже на первых курсах обучения студент определяет для себя наиболее интересные сферы для изучения, то подобная работа будет весьма продуктивной с точки зрения формирования библиографии для последующего написания дипломного проекта на выпускном курсе.

Самоподготовка к семинарским занятиям

При подготовке к семинару необходимо помнить, что данная дисциплина тесно связана с ранее изучаемыми дисциплинами.

На семинарских занятиях студент должен уметь последовательно излагать свои мысли и аргументировано их отстаивать.

Для достижения этой цели необходимо:

- 1) ознакомиться с соответствующей темой программы изучаемой дисциплины;
- 2) осмыслить круг изучаемых вопросов и логику их рассмотрения;
- 3) изучить рекомендованную учебно-методическим комплексом литературу по данной теме;
- 4) тщательно изучить лекционный материал;
- 5) ознакомиться с вопросами очередного семинарского занятия;
- 6) подготовить краткое выступление по каждому из вынесенных на семинарское занятие вопросу.

Изучение вопросов очередной темы требует глубокого усвоения теоретических основ дисциплины, раскрытия сущности основных положений, проблемных аспектов темы и анализа фактического материала.

При презентации материала на семинарском занятии можно воспользоваться следующим алгоритмом изложения темы: определение и характеристика основных категорий, эволюция предмета исследования, оценка его современного состояния, существующие проблемы, перспективы развития. Весьма презентабельным вариантом выступления следует считать его подготовку в среде Power Point, что существенно повышает степень визуализации, а, следовательно, доступности, понятности материала и заинтересованности аудитории к результатам научной работы студента.

Самостоятельная работа студента при подготовке к зачету

Контроль выступает формой обратной связи и предусматривает оценку успеваемости студентов и разработку мер по дальнейшему повышению качества подготовки современных биологов.

Итоговой формой контроля успеваемости студентов по учебной дисциплине «Вирусология» является зачет.

Бесспорным фактором успешного завершения дисциплины является кропотливая, систематическая работа студента в течение всего периода изучения дисциплины (семестра). В этом случае подготовка к зачету будет являться концентрированной систематизацией всех полученных знаний по данной дисциплине.

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, наиболее заинтересовавшие студента;
- в) самостоятельного уточнения вопросов на смежных дисциплинах;
- г) углубленного изучения вопросов темы по учебным пособиям.

Кроме того, наличие перечня вопросов в период обучения позволит выбрать из предложенных преподавателем учебников наиболее оптимальный для каждого студента, с точки зрения его индивидуального восприятия материала, уровня сложности и стилистики изложения.

После изучения соответствующей тематики рекомендуется проверить наличие и формулировки вопроса по этой теме в перечне вопросов к зачету, а также попытаться изложить ответ на этот вопрос. Если возникают сложности при раскрытии материала, следует вновь обратиться к лекционному материалу, материалам практических занятий, уточнить терминологический аппарат темы, а также проконсультироваться с преподавателем.

Изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет

Ресурсы Интернет являются одним из альтернативных источников быстрого поиска требуемой информации. Их использование возможно для получения основных и дополнительных сведений по изучаемым материалам.

6. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

6.1. Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

ОПК-7 - готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач

Индикаторы компетенции	Критерии оценивания						
	«плохо»	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«очень хорошо»	«отлично»	«превосходно»
<i>Знать</i> разнообразие представлений царства Vira, структурную и молекулярную организацию вирусов, механизмы и пути их распространения в биосфере, процессы взаимодействия вирусов с клеткой,	Отсутствие знаний материала	Наличие грубых ошибок в основном материале	Знание основного материала при наличии ошибок	Знание основного материала с заметными погрешностями	Знание основного материала с незначительными погрешностями	Знание основного материала без ошибок	Знание основного и дополнительного материала без ошибок

таксономию и эволюцию вирусов							
Уметь описать особенности биологии конкретных вирусов бактерий, растений, членистоногих, животных и человека	Полное отсутствие умения	Отсутствие умения описать особенности биологии конкретных вирусов бактерий, растений, членистоногих, животных и человека	Умение описать особенности биологии конкретных вирусов бактерий, растений, членистоногих, животных и человека с грубыми ошибками	Умение описать особенности биологии конкретных вирусов бактерий, растений, членистоногих, животных и человека с заметным погрешностям и	Умение описать особенности биологии конкретных вирусов бактерий, растений, членистоногих, животных и человека с небольшими недочетами	Умение безошибочно описать особенности биологии конкретных вирусов бактерий, растений, членистоногих, животных и человека	Умение в совершенстве описать особенности биологии конкретных вирусов бактерий, растений, членистоногих, животных и человека
Владеть навыками в области теоретических основ вирусологических, иммунологических и молекулярно-генетических методов диагностики вирусных инфекций	Полное отсутствие владения	Отсутствие навыков в области теоретических основ вирусологических, иммунологических и молекулярно-генетических методов диагностики вирусных инфекций	Наличие минимальных навыков в области теоретических основ вирусологических, иммунологических и молекулярно-генетических методов диагностики вирусных инфекций	Посредственное владение основными навыками в области теоретических основ вирусологических, иммунологических и молекулярно-генетических методов диагностики вирусных инфекций	Достаточное владение основными навыками в области теоретических основ вирусологических, иммунологических и молекулярно-генетических методов диагностики вирусных инфекций	Хорошее владение навыками в области теоретических основ вирусологических, иммунологических и молекулярно-генетических методов диагностики вирусных инфекций	Всестороннее владение навыками в области теоретических основ вирусологических, иммунологических и молекулярно-генетических методов диагностики вирусных инфекций
Шкала оценок по проценту правильно выполненных контрольных заданий	0-20%	21-50%	51-70%	71-80%	81-90%	91-99%	100%

ОПК-9 - способность к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач

Индикаторы компетенции	Критерии оценивания						
	«плохо»	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«очень хорошо»	«отлично»	«превосходно»

<i>Знать</i> пути распространения вирусов в организме и формы и патогенез вирусных инфекций	Отсутствие знаний материала	Наличие грубых ошибок в основном материале	Знание основного материала при наличии ошибок	Знание основного материала с заметными погрешностями	Знание основного материала с незначительными погрешностями	Знание основного материала без ошибок	Знание основного и дополнительного материала без ошибок
<i>Уметь</i> выявлять взаимосвязь клинических проявлений инфекции с вирусом	Полное отсутствие умения	Отсутствие умения выявлять взаимосвязь клинических проявлений инфекции с вирусом	Умение выявлять взаимосвязь клинических проявлений инфекции с вирусом с грубыми ошибками	Умение выявлять взаимосвязь клинических проявлений инфекции с вирусом с заметными погрешностями	Умение выявлять взаимосвязь клинических проявлений инфекции с вирусом с небольшими недочетами	Умение безошибочно выявлять взаимосвязь клинических проявлений инфекции с вирусом	Умение в совершенстве выявлять взаимосвязь клинических проявлений инфекции с вирусом
<i>Владеть</i> теорией методической базы изучения вирусов	Полное отсутствие владения	Отсутствие владения теорией методической базы изучения вирусов	Наличие минимального владения теорией методической базы изучения вирусов	Посредственное владение теорией методической базы изучения вирусов	Достаточное владение теорией методической базы изучения вирусов	Хорошее владение теорией методической базы изучения вирусов	Всестороннее владение теорией методической базы изучения вирусов
Шкала оценок по проценту правильно выполненных контрольных заданий	0-20%	21-50%	51-70%	71-80%	81-90%	91-99%	100%

6.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в устной форме. Устная часть заключается в ответе студентом на теоретические вопросы курса (с предварительной подготовкой) и последующем собеседовании в рамках тематики курса. Собеседование проводится в форме вопросов, на которые студент должен дать краткий ответ.

Критерии оценок ответа на зачете:

Оценка	Уровень подготовки
Зачтено	Уровень подготовки от посредственного до превосходного, владение основным теоретическим материалом. Студент дает ответы на все теоретические вопросы, подтверждая теоретический материал практическими примерами. Студент работал на практических занятиях. 50-100% выполнение контрольных заданий.
Не зачтено	Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент дает ошибочные ответы, как на теоретические вопросы, так и на наводящие и дополнительные вопросы педагога. Студент пропустил большую часть практических занятий.

	Выполнение контрольных заданий до 50%.
--	--

6.3. Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине, характеризующих сформированность компетенций

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие процедуры и технологии: устные и письменные ответы на вопросы.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков используются следующие процедуры и технологии: доклады, сообщения.

6.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения и (или) для итогового контроля сформированности компетенции

Примеры вопросов к зачету:

1. Вирусология как наука. Открытие вирусов. Вклад российских ученых в становление науки вирусологии
2. Методическая база вирусологии. Развитие концепции о природе вирусов. Определение вирусов с точки зрения биохимии, паразитологии, генетики, жизни.
3. Формы существования вируса. Внеклеточная форма вируса. Архитектура вириона. Номенклатура терминов.
4. Морфологические типы вирусных частиц. Типы симметрии вирусных частиц. Особенности строения оболочечных вирионов.
5. Химический состав вирусов. Структурные и неструктурные белки вируса.
6. Ферменты, участвующие в жизненном цикле вируса.
7. Липиды вируса.
8. Нуклеиновые кислоты вируса.
9. Виды ДНК геномов вируса.
10. Виды РНК геномов вируса.
11. Пути распространения в биосфере вирусов бактерий, вирусов растений, насекомых.
12. Механизмы и пути распространения вирусов человека и животных.
13. Понятие восприимчивости организма к вирусам и их тканевая тропность.
14. Этапы взаимодействия вируса с клеткой.
15. Адсорбция вируса на клеточной поверхности. Основные механизмы

Примеры тестовых заданий для оценки знаний:

Выберите правильный ответ.

1. Общеизвестный первооткрыватель вирусов:
 - 1) Э. Дженер
 - 2) Л. Пастер
 - 3) Д. Ивановский
 - 4) М. Бейеринк
2. Первый открытый вирус:
 - 1) вирус оспы
 - 2) вирус табачной мозаики
 - 3) вирус бешенства
 - 4) вирус ящура

3. Год открытия вирусов:

- 1) 1796
- 2) 1885
- 3) 1892
- 4) 1890

4. 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

5. Биологические свойства вирусов:

- 1) являются организмами
- 2) имеют клеточное строение
- 3) являются неклеточной формой жизни
- подвержены эволюции

***Примеры тем докладов и сообщений для оценки владеть и уметь компетенции
«ОПК-7» и «ОПК-9»***

1. Развитие концепции о природе вирусов.
2. Структурная и молекулярная организация вирусов.
3. Взаимодействие вирусов с клеткой.
4. Таксономия вирусов.
5. Бактериофаги и вирусы архей.
6. Генетические паразиты растений.
7. Вирусы насекомых.

6.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания.

Положение «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ННГУ», утвержденное приказом ректора ННГУ от 29.12.2017 г. № 630-ОД;

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

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Микробиология и иммунология [Электронный ресурс]: учебник / Под ред. А. А. Воробьева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Медицина, 2005.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5225042716.html>
2. Медицинская микробиология и иммунология [Электронный ресурс] / У. Левинсон ; пер. с англ. под ред. д-ра мед. наук, проф. В. Б. Белобородова. - М. : БИНОМ, 2015. - (Лучший зарубежный учебник). -
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996329137.html>

б) дополнительная литература:

1. 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. <http://znanium.com/bookread2.php?book=508936>

2. Вирусология и биотехнология: учебное пособие / Фирсов Г.М., Акимова С.А., - 2-е изд., дополненное - Волгоград:Волгоградский ГАУ, 2015. - 232 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=615175>
3. 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). - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996313006.html>
4. Санитарная микробиология [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.А. Ожередова, А.Ф. Дмитриев, В.Ю. Морозов и др. - Ставрополь: АГРУС, 2014. - 180 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=514612>

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Справочно-информационная система «Консультант Плюс»: <http://www.consultant.ru>

Научная российская электронная библиотека elibrary.ru: <https://elibrary.ru/>

Периодика онлайн Elsevier: <https://www.elsevier.com/>

Периодика онлайн Springer: <http://link.springer.com>

Лицензионное ПО (операционная система Microsoft Windows, пакет прикладных программ Microsoft Office) и свободно распространяемое программное обеспечение.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (демонстрационное оборудование – проектор, ноутбук, экран). Лаборатория, помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованное мебелью, доской меловой, автоматическими одноканальными дозаторами переменного объема, дозатором электрическим для серологических пипеток, лабораторным бинокулярным микроскопом, микроскопом учебного класса, микроцентрифугой, оверхед проектором, полярографическим микроскопом, рН-метром микропроцессорным портативным, центрифугой, мойкой, вытяжным шкафом, лабораторной посудой, питательными средами, набором реактивов. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет»; и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по специальности **31.05.03 Стоматология**.

Автор _____ д.б.н., проф. каф. молекулярной биологии и иммунологии Новикова Н.А.

Директор ИББМ _____ д.б.н. Ведунова М.В.

Программа одобрена на заседании методической комиссии ИББМ от 4 марта 2020 г., протокол № 5.