

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:  
Президиумом ученого совета ННГУ  
протокол от  
«14» декабря 2021 г. № 4

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

**«Современные проблемы  
прикладной иммунологии»**

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

**бакалавриат**

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

**06.03.01 «Биология»**

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

**Биология (общий профиль)**

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Квалификация (степень)

**бакалавр**

(бакалавр / магистр / специалист)

Форма обучения

**очная**

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижний Новгород  
2022 год

## 1. Место и цели дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.06.05 «Современные проблемы прикладной иммунологии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 ОПОП по направлению подготовки 06.03.01 «Биология».

Дисциплина «Современные проблемы прикладной иммунологии» базируется на основе курсов «Общая биология: история и современность», «Биохимия», «Физиология человека и животных», «Микробиология», «Иммунология».

**Целью освоения дисциплины** «Современные проблемы прикладной иммунологии» является изучение современных принципов и методов исследования клеточного и гуморального иммунитета человека; вопросов регуляции иммунологического гомеостаза; иммунных расстройств, являющихся причиной или следствием различных патологических реакций; изучение роли препаратов для коррекции иммунитета.

## 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**	
<b>ПК-1.</b> Способен осуществлять информационный поиск по выбранной научной тематике в области биологии, излагать и критически анализировать получаемую информацию, представлять результаты исследований в виде презентаций, научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт, пояснительных записок, публикаций в научных изданиях; поддерживать дискуссию по актуальным вопросам биологии и экологии.	<b>ПК-1.1 Знает:</b> - правила сбора и анализа информации по теме исследования, способы и правила представления результатов в письменной и устной формах;	<i>Знает особенности составления научных обзоров иммунологической направленности.</i>	Собеседование (устный опрос); практические контрольные задания; доклад; тесты.
	<b>ПК-1.2 Умеет:</b> - планировать и осуществлять поиск научной информации, оформлять результаты исследования для представления в письменной и устной формах.;	<i>Умеет составлять научные обзоры иммунологической направленности.</i>	
	<b>ПК-1.3 Владеет:</b> - опытом поиска, анализа, представления и обсуждения результатов исследования.	<i>Владеет: навыками излагать и критически анализировать получаемую информацию.</i>	

### 3. Структура и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, всего 144 часа, из которых 66 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (32 часа занятия лекционного типа, 32 часа практические занятия, 2 часа мероприятия текущего контроля), 42 часа составляет самостоятельная работа обучающегося, включая 36 часов мероприятий промежуточной аттестации.

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная форма обучения
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>4 ЗЕТ</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>144</b>
<b>в том числе</b>	
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	
- занятия лекционного типа	32
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	32
<b>самостоятельная работа</b>	<b>42</b>
<b>КСРИФ</b>	<b>2</b>
<b>Промежуточная аттестация – зачет и экзамен</b>	<b>36</b>

#### 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	Всего	
<b>Тема 1.</b> Основы общей иммунологии в практике клинической иммунологии. Основные понятия. Организация работы иммунологической лаборатории.	8	2	2	4	3
<b>Тема 2.</b> Оценка иммунной системы человека. Основные понятия. Подходы к оценке иммунного статуса: тесты I и II уровня. Аналитический принцип оценки отдельных иммунных подсистем.	10	2	2	4	4
<b>Тема 3.</b> Врожденный и адаптивный иммунитет.	12	2	4	6	6

Иммунодиагностические реакции и их применение.					
<b>Тема 4.</b> Антигеннеспецифические факторы иммунной защиты. Интерпретация показателей.	14	6	4	10	4
<b>Тема 5.</b> Клеточный иммунитет и его основные критерии. Интерпретация показателей.	12	4	4	8	5
<b>Тема 6.</b> Гуморальный иммунитет и его основные показатели, их интерпретация.	10	2	4	6	5
<b>Тема 7.</b> Серологические реакции: иммунолигандные методы; иммунодиагностика; иммуносистематика.	16	6	4	10	6
<b>Тема 8.</b> Патологии иммунной системы.	18	6	6	12	6
<b>Тема 9.</b> Иммунопрофилактика. Иммунокоррекция.	6	2	2	4	3
<b>в т.ч.текущий контроль</b>	2				
<b>Промежуточная аттестация – экзамен</b>	36				
<b>ИТОГО:</b>	144	32	32	64	42

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках семинарских занятий. Промежуточный контроль осуществляется при проведении экзамена.

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

В соответствии с рабочей программой и тематическим планом изучение дисциплины проходит в виде аудиторной и самостоятельной работы студентов. Учебный процесс в аудитории осуществляется в форме лекционных и практических занятий.

Для достижения планируемых результатов обучения в дисциплине «Современные проблемы прикладной иммунологии» используются следующие образовательные технологии.

Традиционные технологии: информационные лекции, семинары (собеседования (устный опрос), эвристическая беседа преподавателя и студентов), практические занятия (освоение конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму), тестирование; информационно-коммуникационные технологии: доклады, в т.ч. с презентациями, различные формы самостоятельной работы студентов (самостоятельное изучение литературы, составление опорных конспектов, подготовка рефератов).

Предусмотрены следующие 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 практических занятиях;
- подготовка к тестам;
- подготовка к практическим контрольным заданиям;
- подготовка к докладу;
- подготовка к экзамену.

Самостоятельное изучение литературы (учебников, справочных материалов, специальных источников, монографий, статей из периодических изданий и т.п.), необходимой для освоения теоретических вопросов, подготовки к текущему контролю в форме устного опроса и тестирования, подготовка к докладу и промежуточному контролю в форме вопросов к экзамену.

*Методические указания по подготовке студентов к текущему и промежуточному контролю по дисциплине «Современные проблемы прикладной иммунологии»*

*Подготовка к устному опросу, тестированию, практическим контрольным заданиям*

Все перечисленные виды самостоятельной работы представляют собой систему заданий, позволяющих оценить уровень подготовки 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;
- 3) тщательно изучить лекционный материал;
- 4) повторить материалы предшествующих дисциплин.

*Подготовка к докладу*

В докладе излагается определенная тема, делаются выводы, предложения. Студент публично знакомит аудиторию с проблемой исследования в сокращенной форме. Время выступления 10-12 минут, обсуждение 10-12 минут, объем текста 6-8 страниц.

Доклад должен быть подготовлен с использованием нескольких источников литературы.

Одна из важных задач доклада – 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 доклада обязательно дать ссылки на используемую литературу (книги, статьи, информационные сайты (адресная строка URL) и т.п.)

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

Знание содержания работы, умение отвечать на поставленные вопросы по теме работы и навыки публичного выступления формируют итоговую оценку за доклад.

*Подготовка к экзамену.*

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проходит в форме **экзамена**. Подготовка к экзамену является концентрированной систематизацией всех полученных знаний по дисциплине «Современные проблемы прикладной иммунологии».

В начале семестра рекомендуется внимательно изучить перечень вопросов к экзамену 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.

Вопросы для подготовки к экзамену представлены в п.5.2 данной программы.

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

**5.1. 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.**

**ПК-1** – способность применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований.

Индикаторы компетенции	Критерии оценивания						
	«плохо»	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«очень хорошо»	«отлично»	«превосходно»
<b>Знать:</b> особенности составления научных обзоров иммунологической направленности.	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
<b>Уметь:</b> составлять научные обзоры иммунологической направленности	Отсутствует 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
<b>Владеть:</b> навыками излагать и критически анализировать получаемую информацию.	Отсутствует 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

## 5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Промежуточный контроль качества усвоения студентами содержания дисциплины проводится в виде экзамена, на котором определяется:

- уровень усвоения студентами основного учебного материала по дисциплине;
- уровень понимания студентами изученного материала;
- способности студентов использовать полученные знания для решения конкретных задач.

Экзамен проводится в устной форме в виде ответа обучающегося на теоретические вопросы курса (с предварительной подготовкой) и последующим собеседованием в рамках тематики курса. Умения и владения формируемых в рамках данной дисциплины компетенций оцениваются на семинарских занятиях, оценка суммируется с оценкой за теоретический вопрос на экзамене.

### Критерии оценивания на экзамене

Превосходно	Безупречное знание понятий, концепций, умение сопоставлять и анализировать материал. 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.
Отлично	Знание материала с незначительными недочетами, неточностями, пр. Высокий уровень подготовки с незначительными ошибками. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета.
Очень хорошо	Недочеты при сравнительном анализе, незначительные ошибки. Хорошая подготовка. Студент дал полный ответ на все теоретические вопросы билета, но допустил небольшие неточности в определениях понятий, процессов и т.п.
Хорошо	Знание материала в неполном объеме. 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.
Удовлетворительно	Знание материала в объеме 51%, грубые ошибки (не более 3). 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.
Неудовлетворительно	Знание только самых основ, неумение сопоставлять и анализировать Студент дал ошибочные ответы, как на теоретические вопросы билета, так и на наводящие и дополнительные вопросы экзаменатора.
Плохо	Абсолютное незнание материала. Студент отказался отвечать на экзаменационный билет.

5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих сформированность компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции.

**Для оценки сформированности знаний компетенции ПК-1 используются:**

***Собеседование (устный опрос) по вопросам, выносимым на практические занятия.***

Устный опрос используется для контроля знаний студентов в качестве проверки результатов освоения основных категорий, принципов и закономерностей по дисциплине «Современные проблемы прикладной иммунологии».

Окислительный метаболизм гранулоцитов крови. Лизосомально-катионный тест гранулоцитов крови.

Бурст-тест с активаторами.

Врожденные дефекты системы комплемента и их клинические проявления.

Регуляция иммунного ответа. Белки острой фазы. С-реактивный белок. Фибриноген. Церулоплазмин. Гаптоглобин.

Иммунолигандные методы. Принципы, основные этапы радиоиммунного, иммунофлуоресцентного, иммуноферментного анализа. Их значение в определении антигенов и антител. Достоинства и недостатки этих методов.

Регуляция иммунного ответа. Цитокины. Определение. Сходство и отличия с классическими гормонами. Источники. Цитокины и функциональные варианты Т-лимфоцитов.

Основные тесты лабораторной иммунодиагностики. Методы, основанные на изучении поверхностных маркеров. Оценка функционального состояния клеток.

*Перечень типовых вопросов к экзамену ПК-1:*

Реакция связывания комплемента. Иммуноэлектрофорез. Иммуноблоттинг. Их значение в определении антигенов и антител.

Регуляция иммунного ответа. Цитокины. Определение. Сходство и отличия с классическими гормонами. Источники. Цитокины и функциональные варианты Т-лимфоцитов.

Система комплемента. Компоненты комплемента и их функции.

Ориентирующие и уточняющие тесты иммунодиагностики.

Алгоритм иммунного ответа организма.

Оценка результатов комплексного исследования иммунного статуса.

Диагностика вирусных, бактериальных инфекций.

Роль острой воспалительной реакции в защите организма от инфекции и ее оценка.

***Для оценки сформированности умений компетенции ПК-1 используются:***

***Тестирование***

Время, выделяемое на выполнение данного задания, варьируется из расчета: 1 мин. на вопрос теста. Тестирование исключает возможность использования учебных материалов.

Полный комплект тестовых заданий приведен в *фондах оценочных средств* рабочей программе дисциплины «Современные проблемы прикладной иммунологии».

***Параметры оценочного средства***

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-7:***

Незавершенный фагоцитоз наблюдается при:

- 1) Туберкулезе
- 2) Гонорее
- 3) Гриппе
- 4) Полиомиелите
- 5) Холере

Гемолитическая сыворотка:

- 1) Получается при иммунизации эритроцитами
- 2) Используется при лечении
- 3) Вызывает лизис эритроцитов
- 4) Содержит нормальные антитела
- 5) Способствует фагоцитозу

НК-клетки:

- 1) Являются клетками с эффекторной противоопухолевой активностью
- 2) Являются анафилотоксинами
- 3) Индуцируют синтез ферментов
- 4) Синтезируют лизосомные ферменты

5) Гранулярные лимфоциты

При классическом пути активации комплемента:

- 1) Индуцирующим фактором является комплекс антиген-антитело
- 2) Инициировать могут антитела двух классов
- 3) Инициация происходит без участия комплекса АГ-АТ
- 4) Инициация происходит за счет полисахаридов и липополисахаридов
- 5) Обязательно участие пропердина

Аутоантигены:

- 1) Антигены, по которым различные индивидуумы различаются между собой
- 2) Собственные антигены организма, которые вызывают образование антител
- 3) Общие антигены, обнаруженные у представителей различных видов микробов
- 4) Белковые видоспецифические антигены
- 5) Белковые - с невыраженной тканевой и органной специфичностью

***Для оценки сформированности знаний компетенции ПК-1 используются:***

***Собеседование (устный опрос) по вопросам, выносимым на практические занятия.***

*Примеры вопросов для оценки знаний компетенции ПК-1:*

Диагностическое и прогностическое значение определения цитокинов.

Интерпретация показателей фагоцитоза.

Интерпретация показателей системы комплемента.

Диагностическое и прогностическое значение определения цитокинов.

Организация работы иммунологической лаборатории

*Перечень типовых вопросов к экзамену ПК-1:*

Диагностическое и прогностическое значение определения цитокинов. Методы определения цитокинов.

Интерпретация показателей фагоцитоза. Фагоцитарная активность нейтрофилов. Спонтанный НСТ-тест. Активированный НСТ-тест.

Аллергические реакции. Аллергены. Механизмы возникновения аллергических реакций I типа.

Роль IgE, базофилов, тучных клеток, эозинофилов в формировании аллергических проявлений.

Примеры аллергических заболеваний.

***Для оценки сформированности умений компетенции ПК-1 используются:***

***Практические контрольные задания (ПКЗ)***

ПКЗ предполагают решение одной или нескольких задач в одно или два действия. К ним можно отнести: простые задачи с коротким ответом или простым действием; несложные задания по выполнению конкретных действий.

Перечень простых ПКЗ приведен в фондах оценочных средств рабочей программе дисциплины «Современные проблемы прикладной иммунологии».

*Примеры практических контрольных заданий для проверки умений компетенции ПК-1*

Особенности изменения показателей иммунограммы при разных инфекционных и неинфекционных патологиях человека.

Серологическая диагностика ЦМВИ.

Серологическая диагностика сифилиса.

Серологическая диагностика амебиаза.

Серологическая диагностика аспергиллеза.

***Для оценки сформированности владений компетенции ПК-1 используются:***

***Доклад***

Студентам предлагается подготовить доклад в виде презентации. Оценочное средство в виде подготовки доклада с последующей презентацией используется при проведении практического занятия во время аудиторной работы. Студентам предлагается самостоятельно проанализировать проблему, подготовить доклад, на его основе сделать презентацию доклада в слайдах с помощью программы POWER POINT и выступить перед студенческой аудиторией с представлением результатов исследования.

*Типовые темы докладов для оценки владений компетенции ПК-1:*

Иммунопролиферативные заболевания.

Вакцины и поствакцинальные осложнения.

Иммуностимуляторы, иммуноингибиторы, иммуномодуляторы и их значение.

Дефицит глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы нейтрофилов.

Преаналитический этап лабораторных иммунологических исследований.

*Типовые вопросы к экзамену:*

Вторичные иммунодефициты. Факторы, приводящие к формированию вторичных иммунодефицитов. Классификация и примеры вторичных иммунодефицитов.

Реакция нейтрализации. Иммунохимические методы анализа, основанные на этом феномене. Реакция лизиса.

Цитокины, регулирующие воспаление. ИЛ-1, ФНО- $\alpha$ , ИЛ-6, ИЛ-2, ИЛ-3 и др. Характеристики цитокинов (продуценты, функции: активация, угнетение, стимуляция).

Различия между врожденным и адаптивным иммунитетом. Понятие о гуморальном и клеточном иммунитете, их эффекторах.

Фагоцитоз. Киллинг и переваривание. Выброс продуктов деградации.

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 г. № 247-ОД

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

а) основная литература:

1. Клиническая иммунология и аллергология с основами общей иммунологии [Электронный ресурс]: учебник / Ковальчук Л.В., Ганковская Л.В., Мешкова Р.Я. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970422410.html>
2. Новиков В. В., Добротина Н. А., Бабаев А. А. - Иммунология: учеб. пособие. - Н. Новгород: Изд-во ННГУ, 2005. - 212 с.(71экз.)
3. Черешнев В. А., Шмагель К. В. - Иммунология: учеб. для вузов. - М.: Магистр Пресс, 2013. - 448 с. (82 экз.)

б) дополнительная литература:

1. Общая иммунология с основами клинической иммунологии [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. В. Москалёв, В. Б. Сбойчаков, А. С. Рудой. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970433829.html>
2. Медицинская микробиология и иммунология [Электронный ресурс] / У. Левинсон; пер. с англ. под ред. В. Б. Белобородова. - М.: БИНОМ, 2015. - (Лучший зарубежный учебник). - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996329137.html>
3. Иммунология [Электронный ресурс] / Хаитов Р. М. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970412220.html>

в) 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 «Znanium.com». Режим доступа: [www.znanium.com](http://www.znanium.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 (модуля)

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)), демонстрационные таблицы, обеспечивающие тематические иллюстрации.

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 ВО ННГУ с учетом рекомендаций ОПОП ВО по направлению **06.03.01 Биология**, общий профиль.

Автор \_\_\_\_\_ к.б.н., доц. Г.А. Кравченко  
(подпись)

Рецензент \_\_\_\_\_ д.б.н., доц. А.В. Дерюгина  
(подпись)

Заведующий кафедрой  
молекулярной биологии и иммунологии \_\_\_\_\_  
(подпись)

Программа одобрена на заседании Методической комиссии Института биологии и биомедицины от 06.12.2021 года, протокол № 3.