

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

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

Институт биологии и биомедицины

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ННГУ
протокол от
«31» августа 2021 г. № 11

Рабочая программа дисциплины

Иммунология

Уровень высшего образования
Подготовка кадров высшей квалификации

Направление подготовки
06.06.01 Биологические науки

Направленность подготовки
03.03.03 Иммунология

Квалификация выпускника
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения

очная

Нижний Новгород
2021

1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы (ОПОП)

Дисциплина «Иммунология» относится к числу обязательных профессиональных дисциплин и изучается на 3 году обучения, в 6 семестре.

Освоение курса опирается на знания, умения, навыки и компетенции, сформированные на двух предшествующих уровнях образования. Для изучения дисциплины «Иммунология» аспирантам необходимо овладеть знаниями по общему курсу иммунологии, по биохимии, генетике, молекулярной биологии.

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

Цель освоения дисциплины. Изучить современные принципы, молекулярные и клеточные механизмы развития врожденного и адаптивного иммунного ответа, достижения иммунобиотехнологии последних лет, иммунопатологию, современные методы иммунодиагностики, иммунотерапии, иммунопрофилактики.

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

знать: современные принципы, молекулярные и клеточные механизмы развития врожденного и адаптивного иммунного ответа, достижения иммунобиотехнологии последних лет, иммунопатологию, современные методы иммунодиагностики, иммунотерапии, иммунопрофилактики.

уметь: использовать полученные знания для анализа возможных путей трансляции иммунологических знаний; выбирать соответствующий метод исследования для решения практических задач.

владеть: современными знаниями о последних достижениях в области молекулярной, клеточной, иммунологии, в области иммунобиотехнологии, инфекционной иммунологии и онкоиммунологии, персонифицированной, трансляционной, иммунологии, современными иммунологическими методами

Таблица 1

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и этап формируемой компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
ПК-1 способность получать новые научные и прикладные результаты, формулировать новые конкурентоспособные идеи в области иммунологии Завершающий	ЗНАТЬ: основные направления, проблемы, концепции в иммунологии, основные методы научно-исследовательской деятельности. УМЕТЬ: выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника. ВЛАДЕТЬ: навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования.

3. Структура и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, всего 72 часа, из которых 18 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (18 часов занятия семинарского типа (семинары, индивидуальные консультации), 54 часа составляет самостоятельная работа обучающегося, в том числе подготовка к экзамену.

Таблица 2

Структура дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Всего, часов	В том числе					Самостоятельная работа обучающегося, часов
		Контактная работа, часов					
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Консультации	Всего	
1. Врожденный иммунитет. Клеточные и гуморальные факторы естественной резистентности, РАРР и их рецепторы	4		2			2	2
2. Адаптивный иммунный ответ. Главный комплекс гистосовместимости. Процессинг и презентация антигена.	4		2			2	2
3. Т и В-клеточные рецепторы. Молекулярные механизмы формирования антигенного репертуара рецепторов лимфоцитов и антител	4		2			2	2
4. Передача сигнала в ядро от Т-и В-клеточных рецепторов. Сигналинг через Толл-лайн рецепторы. Роль в реализации врожденного и адаптивного иммунитета	4		2			2	2
5. Первичные и вторичные органы иммунной системы. Их строение и роль в иммунной защите.	4		2			2	2

6. Популяции и субпопуляции лимфоцитов. Их эффекторная роль и участие в формировании иммунологической толерантности.	4		2			2	2
7. Иммуноглобулины, строение, функции, использование в диагностике и иммунотерапии. Диагностические и терапевтические моноклональные антитела, получение, применение.	4		2			2	2
8. Противои инфекционный и противоопухолевый иммунитет. Молекулярные и клеточные основы. Иммунопатология, иммуно-опосредованные заболевания.	4		2			2	2
9. Виды апоптоза. Его роль в созревании клеток иммунной системы и выполнении ими эффекторных функций. Сигнальные пути апоптоза.	4		2			2	2
<i>В т.ч. текущий контроль 2</i>							
Промежуточная аттестация в форме экзамена							

Таблица 3

Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Форма проведения занятия	Форма текущего контроля*
1	Врожденный иммунитет. Клеточные и гуморальные факторы естественной резистентности, РАР и их рецепторы	Молекулярные и клеточные механизмы реализации врожденного иммунитета Клеточные и гуморальные факторы естественной резистентности, РАР и их рецепторы передачи сигнала от рецептора в цитоплазму и ядро	семинар	Текущий контроль успеваемости
2	Адаптивный иммунный	Роль главного	семинар	Текущий контроль

	ответ. Главный комплекс гистосовместимости. Процессинг и презентация антигена.	комплекса гистосовместимости, процессинга и презентация антигена в инициации, регуляции и реализации адаптивного иммунного ответа.		успеваемости
3	Т и В-клеточные рецепторы. Молекулярные механизмы формирования антигенного репертуара рецепторов лимфоцитов и антител	Строение В-клеточного рецептора и рецепторного комплекса, значение для продукции антител, пути сигнала в ядро, транскрипционные факторы	семинар	Текущий контроль успеваемости
4	Передача сигнала в ядро от Т-и В-клеточных рецепторов. Сигналинг через Толл-лайк рецепторы. Роль в реализации врожденного и адаптивного иммунитета	Молекулярные механизмы передачи сигнала в ядро от Т-и В-клеточных рецепторов. Сигналинг через Толл-лайк рецепторы. Роль в реализации врожденного и адаптивного иммунитета	семинар	Текущий контроль успеваемости
5	Первичные и вторичные органы иммунной системы. Их строение и роль в иммунной защите.	Первичные и вторичные органы иммунной системы. Костный мозг, тимус, лимфоидные органы. Их строение и роль в иммунной защите.	семинар	Текущий контроль успеваемости
6	Популяции и субпопуляции лимфоцитов. Их эффекторная роль и участие в формировании иммунологической толерантности.	Характеристика популяций Т и В лимфоцитов, субпопуляций Т-лимфоцитов. Их эффекторная роль, участие Т-регуляторов в формировании иммунологической толерантности.	семинар	Текущий контроль успеваемости

7	Иммуноглобулины, строение, функции, использование в диагностике и иммунотерапии. Диагностические и терапевтические моноклональные антитела, получение, применение.	Строение, функции иммуноглобулинов, использование в диагностике и иммунотерапии. Диагностические и терапевтические моноклональные антитела, получение, применение.	семинар	Текущий контроль успеваемости
8	Противоинфекционный и противоопухолевый иммунитет. Молекулярные и клеточные основы. Иммунопатология, иммуноопосредованные заболевания.	Представления о молекулярных механизмах клеточного цикла. Контроль клеточного цикла	семинар	Текущий контроль успеваемости
9	Виды апоптоза. Его роль в созревании клеток иммунной системы и выполнении ими эффекторных функций. Сигнальные пути апоптоза.	Внешние и внутренние пути апоптоза, цитоплазматические этапы сигналинга, механизмы гибели клеток, значение для иммунного ответа	семинар	Текущий контроль успеваемости

4. Образовательные технологии

Семинарские занятия связаны с выработкой профессиональной адаптации и опыта профессиональной деятельности с формированием поведенческой модели – когда аспирант способен самостоятельно сориентироваться в ситуации и квалифицированно решить стоящие перед ним задачи. Предусматривается широкое использование активных и интерактивных форм приобретения новых знаний. Семинарские занятия включают дискуссию, позволяющую включить обучающихся в обсуждение спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения, а также доклад, который является продуктом самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-исследовательской или научной темы.

В обязательном порядке предусматривается самостоятельная работа студентов с возможностью доступа к Интернет-ресурсам.

5. Формы организации и контроля самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа аспирантов включает работу в читальном зале библиотеки, в учебных кабинетах и в домашних условиях, с доступом к ресурсам Интернет. Самостоятельная работа аспирантов подкреплена учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия.

Формы и методы контроля и оценки результатов освоения модулей приведены в таблице:

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Врожденный иммунитет. Клеточные и гуморальные факторы естественной резистентности, РAMP и их рецепторы	посещаемость, участие в дискуссии	дискуссия по заданной теме
Адаптивный иммунный ответ. Главный комплекс гистосовместимости. Процессинг и презентация антигена.	посещаемость, участие в обсуждении	дискуссия по заданной теме
Т и В-клеточные рецепторы. Молекулярные механизмы формирования антигенного репертуара рецепторов лимфоцитов и антител	посещаемость, участие в обсуждении	дискуссия по заданной теме
Передача сигнала в ядро от Т-и В-клеточных рецепторов. Сигналинг через Толл-лайк рецепторы. Роль в реализации врожденного и адаптивного иммунитета	посещаемость, участие в обсуждении	дискуссия по заданной теме
Первичные и вторичные органы иммунной системы. Их строение и роль в иммунной защите.	посещаемость, участие в обсуждении	дискуссия по заданной теме
Популяции и субпопуляции лимфоцитов. Их эффекторная роль и участие в формировании иммунологической толерантности.	посещаемость, участие в обсуждении	дискуссия по заданной теме
Иммуноглобулины, строение, функции, использование в диагностике и иммунотерапии. Диагностические и терапевтические моноклональные антитела, получение, применение.	посещаемость, участие в обсуждении	дискуссия по заданной теме
Противоинфекционный и противоопухолевый иммунитет. Молекулярные и клеточные основы. Иммунопатология, иммуноопосредованные заболевания.	посещаемость, участие в обсуждении	дискуссия по заданной теме
Виды апоптоза. Его роль в созревании клеток иммунной системы и выполнении ими эффекторных функций.	посещаемость, участие в обсуждении	дискуссия по заданной теме

Сигнальные пути апоптоза.		
---------------------------	--	--

6. Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине

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 приведен в приложении 1.

6.2. Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине. Описание шкал оценивания

Основным видом оценочных средств освоения дисциплины является зачет. Критерии оценивания результатов экзамена:

Отлично	Безупречное знание понятий, концепций, умение сопоставлять и анализировать материал или знание материала с незначительными недочетами, неточностями, пр.
Хорошо	Недочеты при сравнительном анализе, незначительные ошибки или знание материала в неполном объеме
Удовлетворительно	Знание материала в объеме 50%, грубые ошибки (не более 3)
Неудовлетворительно	Знание только самых основ, неумение сопоставлять и анализировать
Плохо	Абсолютное незнание материала

Критерии оценивания докладов

Доклады/презентации - оценивается полнота собранного теоретического материала; свободное владение содержанием; умение логически верно излагать материал; умение создавать содержательную презентацию; умение комплексно анализировать материал; способность иллюстрировать материал; умение работать с информационными ресурсами. Применяется пятибалльная шкала:

- «отлично» – доклад содержит полную информацию по представляемой теме, основанную на обязательных литературных источниках и современных публикациях; выступление сопровождается качественным демонстрационным материалом (слайд-презентация, раздаточный материал); студент свободно владеет содержанием, ясно и грамотно излагает материал; свободно и корректно отвечает на вопросы и замечания аудитории; точно укладывается в рамки регламента (8 – 12 минут).
- «хорошо» – представленная тема раскрыта, однако доклад содержит неполную информацию по представляемой теме; выступление сопровождается демонстрационным материалом (слайд-презентация, раздаточный материал); выступающий ясно и грамотно излагает материал; аргументировано отвечает на вопросы и замечания аудитории, однако выступающим допущены незначительные ошибки в изложении материала и ответах на вопросы.
- «удовлетворительно» – выступающий демонстрирует поверхностные знания по выбранной теме, имеет затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии курса; отсутствует сопроводительный демонстрационный материал.
- «неудовлетворительно» – доклад имеет существенные пробелы по представленной тематике, основан на недостоверной информации; выступающим допущены принципиальные ошибки при изложении материала.

Примеры типовых контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценки результатов обучения, характеризующих сформированность компетенций

Перечень типовых тем для дискуссии:

1. Передача сигнала через рецепторы, амплификация сигнала, передача сигнала в ядро
2. Пути сигналинга, обеспечивающие врожденный иммунитет
3. Пути сигналинга в реализации адаптивного иммунитета
4. Клеточный цикл и внутриклеточный сигналинг
5. Молекулярные пути инициации и реализации апоптоза

Перечень типовых тем докладов:

1. Предмет иммунологии. Основные этапы развития иммунологии.
2. Антигены. Патогены, патоген-ассоциированные молекулярные паттерны
3. Антитела. 4. Реакция антиген-антитело.
5. Первичные и вторичные органы иммунной системы
6. Главный комплекс системы гистосовместимости. Презентация антигена
7. Врожденный иммунитет
8. Адаптивный иммунный ответ
9. Филогенез и онтогенез иммунного ответа
10. Инфекции и иммунитет
11. Противоопухолевый иммунитет
12. Иммунологическая толерантность. Иммунологические взаимоотношения плода и материнского организма.
13. Основы иммунобиотехнологии
14. Патология иммунного ответа. Гиперчувствительность немедленного и замедленного типа. Иммунодефицитные состояния.
15. Значение в иммунном ответе передачи сигнала в ядро от Т-клеточного рецептора
16. Молекулярные основы клеточного цикла. Сигнальные пути, реализующие контроль клеточного цикла
17. Характеристика путей, приводящих к образованию активного NF-каппа В .
18. Роль в туморогенезе сигнальных путей от рецепторов, сопряженных с G-белком.
20. Значение для клеточного цикла сигнальных путей от рецепторов, сопряженных с G-белком.
20. Роль в выживании и гибели клеток митохондриального контроля апоптоза.
21. Роль Fas, TNFR, DR-рецепторов в инициации апоптоза
22. Роль сигналинга через Толл-лайн рецепторы в реализации врожденного иммунитета
23. Роль в транскрипции сигнальных путей от рецепторов, сопряженных с G-белком.

Перечень типовых вопросов для экзамена:

1. Врожденный иммунитет. Клеточные и гуморальные факторы естественной резистентности, PAMP и их рецепторы.
1. Адаптивный иммунный ответ.
2. Главный комплекс гистосовместимости. Процессинг и презентация антигена.
3. Т и В-клеточные рецепторы. Строение и функции

4. Молекулярные механизмы формирования антигенного репертуара рецепторов лимфоцитов и антител
5. Передача сигнала в ядро от Т-и В- клеточных рецепторов.
6. Сигналлинг через Толл-лайк рецепторы. Роль в реализации врожденного и адаптивного иммунитета
7. Центральные органы иммунной системы. Их строение и роль в иммунной защите.
8. Периферические органы иммунной системы. Их строение и роль в иммунной защите.
9. Популяции и субпопуляции лимфоцитов. Их эффекторная роль и участие в формировании иммунологической толерантности.
10. Иммуноглобулины, строение, функции, использование в диагностике и иммунотерапии.
11. Диагностические и терапевтические моноклональные антитела, получение, применение.
12. Противοинфекционный иммунитет. Молекулярные и клеточные основы.
13. Противоопухолевый иммунитет. Молекулярные и клеточные основы.
14. Иммунопатология, иммунодефициты, аллергические заболевания, аутоиммунные заболевания
15. Виды апоптоза. Его роль в созревании клеток иммунной системы и выполнении ими эффекторных функций. Сигнальные пути апоптоза.
16. Натуральные киллеры. Их рецепторы, роль в иммунной защите
17. Вакцины. Принципы вакцинации. Современные подходы к профилактике инфекционных заболеваний
18. Цитокины и их рецепторы. Многообразие и роль в реализации иммунного ответа.

По решению преподавателя для оценки знаний по компетенциям курса могут использоваться тесты (*полный перечень заданий приводится в приложении 2 ФОС*).

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания.

Положение «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ННГУ», утвержденное приказом ректора ННГУ от 12.02.2014 №55-ОД.

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

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) основная литература:

Иммунология [Электронный ресурс] / Хаитов Р. М. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970412220.html>

Черешнев В. А., Шмагель К. В. - Иммунология: учеб. для вузов. - М.: Магистр Пресс, 2013. - 448 с.

Новиков В.В., Добротина Н.А., Бабаев А.А. Иммунология. - Н.Новгород:Изд-во ННГУ им. Н.И.Лобачевского, 2005. – 212 с.

б) дополнительная литература:

Белки./Ежова Г. П., Бабаев А. А., Добротина Н. А., Новиков В. В. Ч. 3. - Н. Новгород, 2008. - 76 с. (25 на кафедре)

Белки : учебное пособие./Бабаев А. А., Новиков В. В., Ежова Г. П., Добротина Н. А. Ч. 2. - Н. Новгород: [б. и.], 2005. - 59 с.

Интернет-ресурсы

Электронные библиотеки (Znanium.com, «ЭБС Консультант студента», «Лань»)

Научная российская электронная библиотека elibrary.ru

Научноёмкие базы данных Scopus, Web of Science, BioMed Central

Периодика онлайн (Elsevier, Springer)

DOAJ-Direktory of Open Access Journals

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (демонстрационное оборудование – проектор, ноутбук, экран). 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 по направлению подготовки 06.06.01 Биология.

Автор (ы) _____ Новиков В.В.

Рецензент _____ Лебедев М.Ю.

Заведующий кафедрой _____

Программа одобрена на заседании методической комиссии института ИББМ от 30 августа 2021 года, протокол №1.

Карты компетенций, в формировании которых участвует дисциплина

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ПК-1: способность получать новые научные и прикладные результаты, формулировать новые конкурентоспособные идеи в области иммунологии					
ВЛАДЕТЬ: навыками технологий сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	В целом успешное, но не систематическое применение навыков сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	Успешное и систематическое применение навыков сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования
ВЛАДЕТЬ: навыками выбора методов и средств решения задач исследования	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков выбора методов и средств решения задач исследования	В целом успешное, но не систематическое применение навыков выбора методов и средств решения задач исследования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков выбора методов и средств решения задач исследования	Успешное и систематическое применение навыков выбора методов и средств решения задач исследования
ВЛАДЕТЬ: навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач	В целом успешное, но не систематическое применение навыков критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач	Успешное и систематическое применение навыков критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач
УМЕТЬ: выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах	Отсутствие умений	Частично освоенное умение выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах	В целом успешно, но не систематически осуществляемые анализ выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы анализ выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах	Сформированное умение выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах
УМЕТЬ: критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника	Отсутствие умений	Частично освоенное умение критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение критически оценивать любую поступающую	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение критически оценивать любую поступающую	Сформированное умение критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника

		источника	информацию, вне зависимости от источника	информацию, вне зависимости от источника	
ЗНАТЬ: основные направления, проблемы, концепции в иммунологии	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания основных направлений, проблем, концепций	Общие, но не структурированные знания основных направлений, проблем, концепций	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных направлений, проблем, концепций	Сформированные систематические знания основных направлений, проблем, концепций
ЗНАТЬ: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач	Общие, но не структурированные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач	Сформированные систематические знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач