

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

Иммуногенетика

Уровень высшего образования
Подготовка кадров высшей квалификации

Направление подготовки

06.06.01 Биологические науки

Направленность программы

03.03.03 Иммунология

Квалификация выпускника

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения

Очная

Нижегород
2021

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

Дисциплина «Иммуногенетика» является дисциплиной выбора и изучается на 3 году обучения, в 5 семестре. Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

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

Таблица 1

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и этап формируемой компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
ПК-2: способность к анализу новых знаний и перспектив развития в области исследования микроорганизмов, механизмов их действия на организм человека, для разработки диагностических и лечебных технологий Базовый	ЗНАТЬ: актуальные проблемы в области исследования микроорганизмов, механизмов их действия на организм человека, современные диагностические и лечебные технологии. 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 критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности для разработки диагностических и лечебных технологий.

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), 54 часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

Таблица 2

Структура дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Всего, часов	В том числе	
		Контактная работа, часов	Самостоятельная работа обучающегося, часов

		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Всего	
Генетика приобретенного иммунитета	24	0	6	0	6	18
Генетика врожденного иммунитета	24	0	6	0	6	18
Генетические патологии иммунитета и методы их скрининга	24	0	6	0	6	18
В т.ч. текущий контроль 2						
Промежуточная аттестация в форме зачета						

Таблица 3

Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Форма проведения занятия	Форма текущего контроля*
1	Генетика приобретенного иммунитета	Введение в проблему. История Иммуногенетики. Адаптивный иммунитет. Иммуноглобулины. Генетика и наследование иммуноглобулинов. Эволюция генов иммуноглобулинов. Полиморфизм генов иммуноглобулинов.	Семинар	Обсуждение на семинаре
2	Генетика приобретенного иммунитета	Система гистосовместимости и иммунологическая индивидуальность организма. Трансплантация органов и тканей. Генетические системы групп крови. Эволюция главного комплекса системы гистосовместимости. Иммунологическое распознавание своего и чужого.	Семинар	Обсуждение на семинаре. Доклад
3	Генетика приобретенного иммунитета	Т клеточный рецептор лимфоцитов. Распределение альфа/бета и гамма/дельта-рецепторов Т клеток. Эволюция Т клеточного рецептора. Коррецепторы лимфоцитов.	Семинар	Обсуждение на семинаре. Доклад
4	Генетика врожденного иммунитета	Врожденный иммунитет. Генетический контроль и распределение аллельных вариантов рецепторного аппарата натуральных киллеров.	Семинар	Обсуждение на семинаре. Доклад
5	Генетика врожденного иммунитета	Гены белковых факторов врожденного иммунитета человека (цитокины, система комплемента, лизины и лектины).	Семинар	Обсуждение на семинаре. Доклад
6	Генетические патологии иммунитета и методы их скрининга	Эволюция белковых факторов врожденного иммунитета. Особенности генетической организации, строения и функций аналогов цитокинов, системы комплемента, лизинов и лектинов у беспозвоночных. Иммуногенетика белковых факторов врожденного иммунитета у позвоночных.	Семинар	Обсуждение на семинаре. Доклад
7	Генетические патологии иммунитета и методы их	Генетический полиморфизм иммуноглобулинов, Т клеточного рецептора, главного комплекса	Семинар	Обсуждение на семинаре. Доклад

	скрининга	гистосовместимости и рецепторов натуральных киллеров.		
8	Генетические патологии иммунитета и методы их скрининга	Механизмы связи различных заболеваний с гаплотипом главного комплекса гистосовместимости. Полиморфизм генов цитокинов и других белковых факторов врожденного иммунитета.	Семинар	Обсуждение на семинаре. Доклад
9	Генетические патологии иммунитета и методы их скрининга	Методы скрининга генетических полиморфизмов и их практическое применение. ДНК-технологии в иммуногенетических исследованиях.	Семинар	Обсуждение на семинаре

4. Образовательные технологии

На занятиях семинарского типа:

- собеседование (устный опрос);
- устное выступление студентов на заданную тему.

При освоении дисциплины образовательный процесс включает проведение семинарских занятий, направленных на обсуждение заданных тем и доклад аспирантов. Семинарские занятия имеют модульную систему, при которой учебный материал разделяется на логически завершенные части (модули). 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. Доклад является продуктом самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-исследовательской или научной темы. Кроме того, доклад включает обучающихся в обсуждение спорного вопроса, проблемы и позволяет оценить их умение аргументировать собственную точку зрения. В обязательном порядке предусматривается самостоятельная работа студентов с возможностью доступа к Интернет-ресурсам.

5. Формы организации и контроля самостоятельной работы обучающихся

В качестве самостоятельной работы аспирантов выбрана подготовка к семинарским занятиям и устное выступление студентов. Устное выступление студентов должно включать иллюстративный материал в форме компьютерных презентаций и ответами на вопросы по теме. Самостоятельная работа аспирантов предполагает 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 учебные пособия. Темы семинарских занятий и докладов описаны ниже.

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, на котором определяется:

- уровень усвоения студентами основного учебного материала по дисциплине;
- уровень понимания студентами изученного материала.

Критерии оценивания результатов зачета:

Зачтено	Знание по всем основополагающим вопросам курса. Участие не менее чем в половине семинарских занятий. Способность обосновать свою точку зрения в ходе дискуссии. Не более 2-3 ошибок в содержании и оформлении презентации и доклада по презентации.
Не зачтено	Отсутствие знаний, фрагментарные знания. Участие менее чем в половине семинарских занятий. Неспособность логично обосновать свою точку зрения в ходе дискуссии. Содержание или оформление доклада не может быть признано удовлетворительным.

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

Требования к подготовке семинарских занятий, презентации и доклада:

Работа должна представлять собой обзор научной и научно-технической литературы по теме устного выступления студента. Должны быть проанализированы источники, как на государственном, так и на английском языке. Должен быть проведен анализ материала, четко сформулированы цели и задачи проведения обзора, а также основные выводы или заключение. Тема доклада может быть связана с собственным диссертационным проектом аспиранта, если он согласуется с данной дисциплиной. В этом случае тематика доклада должна быть согласована с преподавателем. Время доклада – 8-12 минут. Презентация должна быть выполнена на русском языке в программе PowerPoint, адекватно иллюстрирована (рисунками, схемами, таблицами), логически согласована с докладом. Желательно свободное изложение материала без зачитывания печатного текста. Оценивается владение материалом по теме работы, умение сформулировать ответы на вопросы, умение поддержать дискуссию.

6.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для промежуточной аттестации сформированности компетенции.

Темы семинарских занятий:

1. История иммуногенетики. Адаптивный иммунитет. Иммуноглобулины. Генетика и наследование иммуноглобулинов. Эволюция и полиморфизм генов иммуноглобулинов.

2. Система гистосовместимости человека и иммунологическая индивидуальность организма. Трансплантация органов и тканей. Генетические системы групп крови. Эволюция главного комплекса системы гистосовместимости. Иммунологическое распознавание своего и чужого

3. Т клеточный рецептор лимфоцитов. Распределение альфа/бета и гамма/дельта-рецепторов Т клеток. Эволюция Т клеточного рецептора. Коррецепторы лимфоцитов.

4. Врожденный иммунитет. Генетический контроль и распределение аллельных вариантов рецепторного аппарата натуральных киллеров.

5. Гены белковых факторов врожденного иммунитета человека (цитокины, система комплемента, лизины и лектины).

6. Эволюция белковых факторов врожденного иммунитета. Особенности генетической организации, строения и функций аналогов цитокинов, системы комплемента, лизоцимов и лектинов у беспозвоночных. Иммуногенетика белковых факторов врожденного иммунитета у позвоночных.

7. Генетический полиморфизм иммуноглобулинов, Т клеточного рецептора, главного комплекса гистосовместимости и рецепторов натуральных киллеров.

8. Механизмы связи различных заболеваний с гаплотипом главного комплекса гистосовместимости. Полиморфизм генов цитокинов и других белковых факторов врожденного иммунитета.

9. Методы скрининга генетических полиморфизмов и их практическое применение. ДНК-технологии в иммуногенетических исследованиях.

Типовые темы докладов:

1. Иммуноглобулины. Строение, эволюция и полиморфизм генов иммуноглобулинов.

2. Система гистосовместимости. Особенности генетической организации системы гистосовместимости человека. Проблема трансплантации органов и тканей. Эволюция главного комплекса гистосовместимости.

3. Т клеточный рецептор лимфоцитов. Кофакторные молекулы лимфоцитов. Эволюция Т клеточного рецептора и кофакторных молекул.

4. Рецепторный аппарат натуральных киллеров. Гены KAR и KIR рецепторов: строение, функции, эволюция.

5. Цитокины, система комплемента, лизоцимы, лектины, как основные компоненты гуморальной защиты врожденного иммунитета. Организация генов белковых факторов врожденного иммунитета человека.

6. Врожденный иммунитет беспозвоночных. Генетика белковых факторов врожденного иммунитета позвоночных.

7. Полиморфизмы генов рецепторов лимфоцитов. От патологии к резистентности.

8. Полиморфизм генов белковых факторов врожденного иммунитета.

9. Методы скрининга генетических полиморфизмов. Генетические полиморфизмы как маркеры заболеваний.

Типовые вопросы для проведения зачета:

1. Предмет иммуногенетики. История развития. Цель, задачи, основные направления исследований.

2. Методологические аспекты иммуногенетики.

3. Значение иммуногенетических показателей в медицине, ветеринарии, животноводстве.

4. Особенности генетической организации иммунной системы.

5. Генетические аспекты адаптивного иммунитета

6. Взаимодействие генов постоянной и вариабельной областей иммуноглобулинов.

7. Генетическая основа вариабельности антител. Аллотипы иммуноглобулинов

8. Анализ наследования групп сцепления маркеров иммуноглобулинов.

9. Фенотипическая коррекция специфичности иммуноглобулинов.

10. Эволюция иммуноглобулинов

11. Иммуноглобулины круглоротых, хрящевых и костных рыб, амфибий

12. Иммуноглобулины рептилий и птиц

13. Эволюция иммуноглобулинов у млекопитающих

14. Генетический полиморфизм иммуноглобулинов

15. Генетическая основа вариабельности главного комплекса гистосовместимости

16. Иммунологическая индивидуальность организма. Проблемы трансплантологии

17. Законы трансплантации. Виды трансплантации.
18. Типы реакций при пересадке органов и тканей. Иммуногенетика отторжения.
19. Генетические системы групп крови и их значение в иммуногенетических исследованиях.
20. Эволюция иммунологического распознавания своего и чужого от простейших до позвоночных
21. Особенности генетической организации HLA у рыб, амфибий и рептилий
22. HLA птиц и млекопитающих
23. Генетические особенности организации Т клеточного рецептора
24. Распределение Т-клеток, содержащих альфа/бета и гамма/дельта-рецепторы в разных популяциях
25. Генетические особенности Т клеточного рецептора у круглоротых, хрящевых и костных рыб.
26. Т клеточный рецептор у амфибий, рептилий и птиц
27. Особенности эволюции генов Т клеточного рецептора у млекопитающих
28. Гены KAR и KIR натуральных киллеров
29. Распределение аллельных вариантов KAR и KIR натуральных киллеров в популяциях
30. Врожденный иммунитет
31. Особенности генетической организации KIR и KAR рецепторов натуральных киллеров
32. Распределение аллельных вариантов KIR и KAR рецепторов натуральных киллеров в разных популяциях
33. Неспецифический гуморальный иммунитет. Общность генетической организации белковых факторов врожденного иммунитета
34. Врожденный иммунитет беспозвоночных. Особенности строения генов, белков врожденного иммунитета у беспозвоночных
35. Эволюция врожденного иммунитета у позвоночных животных
36. Функциональные полиморфизмы иммуноглобулинов и главного комплекса гистосовместимости
37. Генетические полиморфизмы Т клеточного рецептора и KIR, KAR рецепторов натуральных киллеров
38. Гаплотипы главного комплекса гистосовместимости и патологии в системе реализации иммунитета
39. Роль полиморфизмов генов цитокинов в реализации иммунного ответа человека
40. Полиморфизмы генов системы комплемента и других белковых факторов врожденного иммунитета
41. Молекулярно-генетические маркеры на основе полиморфизма ДНК.
42. Методы скрининга полиморфизмов. РВ-ПЦР, секвенс, биочип.
43. Использование молекулярных маркеров в диагностике и лечении иммунопатологий
44. ДНК вакцины. Прошлое, настоящее и будущее
45. Основные проблемы использования ДНК-технологий.

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

Процедуры проведения оценки проводятся с использованием: Положения «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ННГУ», утверждённое приказом ректора ННГУ от 13.02.2014 г. № 55-ОД

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

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

а) основная литература:

"Общая и молекулярная генетика [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов / И.Ф. Жимулёв; под ред. Е.С. Беляева, А.П. Акифьева. - 4-е изд., стер. - Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2007." - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785379003753.html>
Генетическая инженерия [Электронный ресурс]: учеб.-справ. пособие / С.Н. Щелкунов. - 4-е изд., стер. - Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2010. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785379010645.html>
Инге-Вечтомов С. Г. - Генетика с основами селекции: учеб. для студентов вузов. - СПб.: Н-Л, 2010. - 720 с.

б) дополнительная литература:

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

Примроуз С., Тваймен Р. - Геномика. Роль в медицине. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2008. - 277 с.

Примроуз С., Тваймен Р. - Геномика. Роль в медицине. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2008. - 277 с.

Интернет-ресурсы

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

Научная российская электронная библиотека elibrary.ru

Научно-образовательные базы данных Scopus, Web of Science, BioMed Central

Периодика онлайн (Elsevier, Springer)

DOAJ-Direktory of Open Access Journals

PLOS-Publik Library of Science

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 Биологические науки.

Автор _____ Перенков А.Д.

Рецензент (ы) _____ Романова Е.Б.

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-2: способность к анализу новых знаний и перспектив развития в области исследования микроорганизмов, механизмов их действия на организм человека, для разработки диагностических и лечебных технологий.					
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 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 для разработки диагностических и лечебных технологий	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности для разработки диагностических и лечебных технологий	В целом успешное, но не систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности для разработки диагностических и лечебных технологий	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности для разработки диагностических и лечебных технологий	Успешное и систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности для разработки диагностических и лечебных технологий

УМЕТЬ: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов	Отсутствие умений	Частично освоенное умение анализироват ь альтернативн ые варианты решения исследовател ьских и практических задач и оценивать потенциальн ые выигрыши/про игрыши реализации этих вариантов	В целом успешно, но не систематическ и осуществляемы е анализ альтернативны х вариантов решения исследовател ских и практических задач и оценка потенциальных выигрышей/про игрышей реализации этих вариантов	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы анализ альтернативны х вариантов решения исследовател ских задач и оценка потенциальных выигрышей/про игрышей реализации этих вариантов	Сформированн ое умение анализировать альтернативны е варианты решения исследовател ских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/про игрыши реализации этих вариантов
УМЕТЬ: при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	Отсутствие умений	Частично освоенное умение при решении исследовател ьских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционали зации исходя из наличных ресурсов и ограничений	В целом успешное, но не систематическ и осуществляемо е умение при решении исследовател ских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализ ации исходя из наличных ресурсов и ограничений	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение при решении исследовател ских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализ ации исходя из наличных ресурсов и ограничений	Сформированн ое умение при решении исследовател ских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализ ации исходя из наличных ресурсов и ограничений
ЗНАТЬ: актуальные проблемы в области исследования микроорганизмов, механизмов их действия на организм человек, современные диагностические и лечебные технологии.	Отсутствие знаний	Фрагментарн ые знания актуальных проблем в области исследования микроorganiz мов, механизмов их действия на организм человек, современные диагностичес кие и лечебные технологии	Общие, но не структурирова нные знания актуальных проблем в области исследования микроорганизм ов, механизмов их действия на организм человек, современные диагностическ ие и лечебные технологии	Сформированн ые, но содержащие отдельные пробелы знания актуальных проблем в области исследования микроорганизм ов, механизмов их действия на организм человек, современные диагностическ ие и лечебные технологии	Сформированн ые систематически е знания актуальных проблем в области исследования микроорганизм ов, механизмов их действия на организм человек, современные диагностически е и лечебные технологии