

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

**Экологическая иммунология**

Уровень высшего образования

Подготовка кадров высшей квалификации

Направление подготовки

**06.06.01 Биологические науки**

Направленность

**03.03.03 Иммунология**

Квалификация

**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения

**Очная**

Нижний Новгород  
2021

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

Дисциплина Экологическая иммунология относится к числу профессиональных дисциплин, является дисциплиной выбора и изучается на 2 году обучения, в 4 семестре.

Освоение курса опирается на знания, умения, навыки и компетенции, сформированные на двух предшествующих уровнях образования. Перед изучением курса аспирант должен освоить следующие дисциплины: «Физиология человека и животных», «Основы микробиологии», «Иммунология», «Генетика и эволюция», «Экология и рациональное природопользование», «Современные проблемы прикладной иммунологии», «Молекулярная иммунология», «Окружающая среда и биотехнология».

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

Цель освоения дисциплины. Изучить основные экологические факторы, влияющие на работу иммунной системы; особенности реализации иммунитета и патогенез экологически зависимых иммуно-патологических процессов; методы скрининга, иммунокоррекции этих патологий.

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

**знать:** основные экологические факторы, влияющие на работу иммунной системы; особенности реализации иммунитета и патогенез экологически зависимых иммуно-патологических процессов; методы скрининга, иммунокоррекции этих патологий.

**уметь:** применять знания для оценки и анализа иммунного статуса при экозависимых, аллергических и профессиональных заболеваниях.

**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 Базовый. | <b>ЗНАТЬ:</b><br>основные направления, проблемы, концепции в иммунологии, основные методы научно-исследовательской деятельности.<br><b>УМЕТЬ:</b><br>выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника.<br><b>ВЛАДЕТЬ:</b><br>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 1 зачетная единица, всего 36 часов, из которых 18 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (18 часов занятия семинарского типа (семинары, индивидуальные консультации), 18 часов 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, индивидуальные консультации | Занятия лабораторного типа | Всего |  |
| 1. Основные проблемы экологической иммунологии.                            | 4            |                          | 2  |                            | 2     | 2  |
| 2. Иммунная реактивность и микробное окружение                             | 4            |                          | 2  |                            | 2     | 2  |
| 3. Влияние на иммунную систему факторов химической природы                 | 4            |                          | 2  |                            | 2     | 2  |
| 4. Иммунная реактивность и другие факторы                                  | 4            |                          | 2  |                            | 2     | 2  |
| 5. Иммунный статус контингентов населения различных регионов России и мира | 4            |                          | 2  |                            | 2     | 2  |
| 6. Иммунная реактивность и питание   | 4            |                          | 2  |                            | 2     | 2  |
| 7. Проблемы радиации и экология человека                                   | 4            |                          | 2  |                            | 2     | 2  |
| 8. Экологическая аллергология  | 4            |                          | 2  |                            | 2     | 2  |
| 9. Коррекция нарушений иммунной системы                                    | 4            |                          | 2  |                            | 2     | 2  |
| <i>В т.ч. текущий контроль 2</i>   |              |                          |  |                            |       |  |
| <b>Промежуточная аттестация в форме зачета</b>                             |              |                          |  |                            |       |  |

**Таблица 3**

**Содержание дисциплины**

| № п/п | Наименование раздела дисциплины              | Содержание раздела  | Форма проведения занятия             | Форма текущего контроля*                 |
|-------|--|---|--------------------------------------|--|
| 1.    | Основные проблемы экологической иммунологии. | Понятие об экологической иммунологии. Окружающая среда и адаптация организма. Повреждения иммунитета и его причины. Значение иммунологического мониторинга в экологических исследованиях. | Семинар, индивидуальные консультации |  |
| 2.    | Иммунная реактивность и микробное окружение. | Организм человека и эволюция нормальной и патогенной микрофлоры. Изменение течения инфекций в последние десятилетия. Проблема саморегуляции популяций микроорганизмов.                    | Семинар, индивидуальные консультации | Защита рефератов. Обсуждение на семинаре |

|    |  |  |                                      |  |
|----|--|--|--------------------------------------|--|
| 3. | Влияние на иммунную систему факторов химической природы.                 | Основные представления о действии химических факторов на иммунную систему. Действие на иммунный статус пестицидов; фосфорорганических соединений; нитратов и нитритов. Профессиональные иммуноопосредованные заболевания на примере металлургического производства и пр.   | Семинар, индивидуальные консультации | Защита рефератов. Обсуждение на семинаре |
| 4. | Иммунная реактивность и другие факторы.                                  | Влияние на иммунную систему тяжелых металлов, электромагнитных волн, шума.   | Семинар, индивидуальные консультации | Защита рефератов. Обсуждение на семинаре |
| 5. | Иммунный статус контингентов населения различных регионов России и мира. | Принципы изучения действия антропогенных факторов на иммунную систему. Иммунный статус отдельных контингентов населения различных регионов.  | Семинар, индивидуальные консультации | Защита рефератов. Обсуждение на семинаре |
| 6. | Иммунная реактивность и питание.   | Недостаточность питания, ее роль в снижении резистентности организма. Последствия для работы иммунной системы белково-калорийной дефицитности, гиповитаминозов; дефицита животных белков; недостатка нуклеиновых кислот.   | Семинар, индивидуальные консультации | Защита рефератов. Обсуждение на семинаре |
| 7. | Проблемы радиации и экология человека.                                   | Биологическое действие радиации на человека и нарушение его иммунной системы. Развитие вторичного иммунодефицита при действии радиации.  | Семинар, индивидуальные консультации | Защита рефератов. Обсуждение на семинаре |
| 8. | Экологическая аллергология.  | Современное состояние проблемы экологии и аллергии. Распространение аллергических заболеваний в разных климато-географических регионах. Влияние экологических факторов на формирование аллергических заболеваний. Аллергены окружающей среды. Подходы к диагностике аллергических заболеваний в экологически неблагоприятных регионах (территории предприятий микробиологического синтеза, влияние химических факторов и пр.). | Семинар, индивидуальные консультации | Защита рефератов. Обсуждение на семинаре |
| 9. | Коррекция нарушений иммунной системы.                                    | Иммунокорректирующая терапия. Иммунокорректирующие препараты. Общие подходы иммунокорректирующей терапии при иммуноэкологических обследованиях населения (рабочих металлургических комбинатов, предприятий по производству латексных и резиновых изделий и пр.).   | Семинар                              | Защита рефератов. Обсуждение на семинаре |

#### 4. Образовательные технологии

При освоении дисциплины образовательный процесс включает теоретическую подготовку аспирантов в формате обсуждения на семинарах и самостоятельной работы. В основе внеаудиторной работы лежит подготовка обучающимися докладов. Проведение семинаров базируется на использовании иллюстративного материала в форме слайдов, компьютерных презентаций, приобретении новых знаний.

## **5. Формы организации и контроля самостоятельной работы обучающихся**

В качестве самостоятельной работы обучающегося выбрана подготовка к семинарам, подготовка, защита рефератов и их обсуждение. Самостоятельная работа студентов включает работу в читальном зале библиотеки и в домашних условиях, с доступом к ресурсам Интернет. Темы семинарских занятий, типовые темы рефератов, а также вопросы для проведения зачета представлены 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 экзамен. Критерии оценивания результатов зачета:

|            |  |
|------------|--|
| Зачтено    | Знание по всем основополагающим вопросам курса. Участие в семинарских занятиях.<br>Способность обосновать свою точку зрения в ходе дискуссии.<br>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.<br>Неспособность логично обосновать свою точку зрения в ходе дискуссии.<br>Содержание или оформление доклада не может быть признано удовлетворительным. |

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

### **Требования к индивидуальной творческой работе аспиранта:**

Работа должна представлять собой научную работу, включающую в себя согласованный с преподавателем выбор моделируемого биологического процесса и обоснование

значимости данного выбора, обзор литературы по выбранной проблеме, опирающийся на современные источники литературы, анализ выбранной научной проблемы. Работа должна быть оформлена согласно ГОСТ 7.32-2001, объем – достаточный для полного описания модели и результатов, ориентировочно - не менее 15-20 страниц.

**Требования к защите индивидуальной творческой работы:**

Время доклада – не более 20 минут. Презентация должна быть выполнена в программе PowerPoint. Презентация должна быть хорошо иллюстрирована (рисунками, схемами, таблицами), логически согласована с докладом. Желательно свободное изложение доклада без зачитывания печатного текста. Владение материалом по теме работы, умение сформулировать ответы на вопросы, умение поддержать дискуссию.

**Типовые темы семинаров:**

Основные проблемы экологической иммунологии.

Иммунная реактивность и микробное окружение.

Влияние на иммунную систему факторов химической природы.

Иммунная реактивность и другие факторы.

Иммунный статус контингентов населения различных регионов России и мира.

Иммунная реактивность и питание.

Проблемы радиации и экология человека.

Экологическая аллергология.

Коррекция нарушений иммунной системы.

**Типовые темы рефератов:**

Окружающая среда и адаптация организма.

Повреждения иммунитета при неблагоприятных воздействиях внешней среды.

Взаимосвязь иммунологии, микробиологии и экологии.

Действие на иммунный статус пестицидов, инсектицидов.

Значение воздействия фосфорорганических соединений на иммунную систему человека.

Влияние нитратов и нитритов на разные звенья иммунитета.

Профессиональные иммуно-опосредованные заболевания.

Влияние на иммунную систему тяжелых металлов.

Воздействие электромагнитных волн на показатели иммунного статуса.

Действие шума на иммунологические параметры людей.

Принципы изучения действия антропогенных факторов на иммунную систему.

Иммунный статус отдельных контингентов населения различных регионов.

Последствия для работы иммунной системы недостаточности питания.

Иммунодефициты, связанные с ультрафиолетовым облучением.

Действие долгоживущих и короткоживущих радионуклидов на организм человека и нарушение его иммунной системы.

Распространение аллергических заболеваний в разных климато-географических регионах.

Влияние экологических факторов на формирование аллергических заболеваний.

Аллергические заболевания в экологически неблагоприятных регионах: территории предприятий микробиологического синтеза; влияние химических факторов и пр.

Иммунокоррекция при иммуноэкологических обследованиях населения.

#### **Типовые вопросы к зачету:**

Роль условий окружающей среды в состоянии иммунитета.

Вторичные иммунодефициты как следствие негативного влияния химических веществ.

Изменение нормофлоры и специфического иммунитета под влиянием ионизирующей радиации.

Воздействие на защитные показатели организма физических факторов.

Типы иммунного статуса по региональным особенностям проживания людей.

Иммунодефициты, связанные с особенностями питания.

Аллергические реакции на действие загрязняющих веществ.

Профессиональные иммуно-опосредованные заболевания.

Аллергические реакции на действие загрязняющих веществ.

Клинические проявления негативного действия облучения на иммунную систему.

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:

1. Магер, С.Н. Физиология иммунной системы [Электронный ресурс]: Учебное пособие / С.Н. Магер, Е.С. Дементьева, О.М. Горшкова; Новосиб. гос. аграр. ун-т; Том. с.-х. ин-т. – Новосибирск, 2010. – 247 с. – <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=516030>
2. Новиков В.В., Добротина Н.А., Бабаев А.А. Иммунология. - Н.Новгород: Изд-во ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 2005. – 212 с.
3. 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>

б) дополнительная литература:

1. Черешнев В. А., Шмагель К. В. - Иммунология: учеб. для вузов. - М.: Магистр Пресс, 2013. - 448 с.
2. Общая иммунология с основами клинической иммунологии: учеб. пособие / А. В. Москалёв, В. Б. Сбойчаков, А. С. Рудой. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 352 с.: ил - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970433829.html>

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  
 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 (ы) \_\_\_\_\_ Кравченко Г.А.

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<br>результаты обучения<br>(показатели достижения<br>заданного уровня<br>освоения компетенций)   | Критерии оценивания результатов обучения |  |  |  |   |
|---|--|--|--|--|---|
|   | 1  | 2  | 3  | 4  | 5   |
| <b>ПК-1: способность получать новые научные и прикладные результаты, формулировать новые конкурентоспособные идеи в области иммунологии</b>                 |  |  |  |  |   |
| 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 |