

**АВТНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ «НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «СИРИУС»  
(АНО ВО «УНИВЕРСИТЕТ «СИРИУС»)**

---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Иммунология**

Шифр и наименование области науки:	3. Медицинские науки
Шифр и наименование группы научных специальностей:	3.2. Профилактическая медицина
Шифр и наименование научной специальности:	3.2.7. Иммунология
Форма обучения:	Очная
Срок освоения образовательной программы:	4 года
Год начала освоения образовательной программы:	2025
Структурное подразделение, ответственное за реализацию образовательной программы:	Научный центр генетики и наук о жизни

**АННОТАЦИЯ**  
к рабочей программе дисциплины (модулю)

Иммунология, трудоемкость 4 з.е.

**1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины (модуля)**

Цель:

Формирование у аспирантов системы основных понятий о современных проблемах и методах изучения работы иммунной системы для проведения исследований в области иммунологии.

Краткое содержание (тематика):

Строение и функционирование иммунной системы, механизмы иммунного ответа, роли иммунитета в здоровье и болезни, а также методы диагностики, лечения и профилактики иммунологических заболеваний.

**1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)**

1.2.1. Сдан кандидатский экзамен по специальной дисциплине по научной специальности  
3.2.7. Иммунология.

1.2.2. Расширение и углубление личностных компетенций, а также на формирование профессиональных компетенций, необходимых для создания, внедрения и совершенствования технологий, обеспечивающих опережающее научно-технологическое развитие страны:

- применение инновационных инструментов и методов при определении путей решения научных задач в области иммунологии;
- осуществление поиска, обработки, систематизации цифровой информации, управление данными, информацией и цифровым контентом;
- умение анализировать и оценивать современные научные достижения, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- использование технических и инженерных решений основных задач исследовательской деятельности в области своих научных интересов;
- умение формулировать цели и задачи научных исследований на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-технической информации;
- использование современных методов исследования иммунологических механизмов на различных структурных уровнях организма.

## 1. Общая характеристика дисциплины

1.1. Цель дисциплины: формирование у аспирантов системы основных понятий о современных проблемах и методах изучения работы центральной нервной системы для проведения исследований в области иммунологии.

1.2. Задачи дисциплины:

- создание фундаментальной базы знаний в области иммунологии для применения в научных исследованиях;
- практическое освоение высокотехнологических методов исследований в иммунологии;
- формирование навыков проведения исследований в области иммунологических наук, анализа и интерпретации результатов исследований, подготовки публикаций в международных журналах.

1.3. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры:

Дисциплина «Иммунология» входит в образовательный компонент программы аспирантуры по научной специальности 3.2.7. Иммунология.

Дисциплина является обязательной.

Дисциплина проводится в семестрах, установленных учебным планом и (или) индивидуальным учебным планом аспиранта.

Программа дисциплины «Иммунология» предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области изучения иммунологических процессов в организме, свойств и состояний иммунной системы в нормальных условиях и патологиях.

1.4. Общая трудоемкость дисциплины: 4 з.е.

1.5. Планируемые результаты обучения по дисциплине:

1.5.1. Сдан кандидатский экзамен по специальной дисциплине по научной специальности 3.2.7. Иммунология.

1.5.2. Расширение и углубление личностных компетенций, а также на формирование профессиональных компетенций, необходимых для создания, внедрения и совершенствования технологий, обеспечивающих опережающее научно-технологическое развитие страны:

- применение инновационных инструментов и методов при определении путей решения научных задач в области иммунологии;
- осуществление поиска, обработки, систематизации цифровой информации, управление данными, информацией и цифровым контентом;
- умение анализировать и оценивать современные научные достижения, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- использование технических и инженерных решений основных задач исследовательской деятельности в области своих научных интересов;
- умение формулировать цели и задачи научных исследований на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-технической информации;
- использование современных методов исследования иммунологических механизмов на различных структурных уровнях организма.

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной деятельности:

Виды учебной деятельности	Всего
Контактная работа обучающихся с преподавателем, ак. ч.	4
Самостоятельная работа обучающихся, ак. ч.	140
Промежуточная аттестация, ак. ч.	4
Общая трудоемкость, ак. ч.	144
Общая трудоемкость, з.е.	4

### 2.2. Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности:

Наименования разделов (тем) дисциплины	Контактная работа, ак. ч.	Самостоятельная работа, ак. ч.	Форма текущего контроля / промежуточной аттестации
Раздел 1. Физиология нервной системы	0	18	Собеседование, представление реферата по тематике курса
Раздел 2. Клеточная и молекулярная нейробиология. Основы нейрофармакологии	0	18	
Раздел 3. Нейрофизиология движения	0	18	
Раздел 4. Современные методы исследований в нейробиологии	0	18	
Раздел 5. Патофизиология ЦНС	0	18	
Раздел 6. Нейрогенетика	0	18	
Раздел 7. Нейробиология поведения	0	16	
Раздел 8. Трансляционная нейробиология	0	16	
Промежуточная аттестация	4	-	Кандидатский экзамен
Итого	4	140	

### 2.3. Содержание разделов (тем) дисциплины:

Наименования разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины
Раздел 1. Основные понятия и принципы иммунологии.	История иммунологических идей. Связь иммунологии с другими науками. Ее основоположники и развитие как науки. Основные понятия и принципы иммунологии. Организация иммунной системы высших позвоночных и человека. Функции основных структур иммунной системы.
Раздел 2. Врожденный иммунитет	Распознавание в системе врожденного иммунитета. Рецепторы, их лиганды и сигнальные пути. Воспаление. Клетки врожденного иммунитета. Фагоцитоз. Система комплемента. Цитокины. Методы исследования ионных каналов. Особенности структуры и работы различных ионных каналов. Нарушения работы ионных каналов, дисфункция и дисрегуляторная патология.

Раздел 3. Молекулярные основы иммунного распознавания.	Имуноглобулины. Рецепторы лимфоцитов. Формирование антигенраспознающего репертуара лимфоцитов, их клональная селекция. Главный комплекс гистосовместимости презентация антигенов.
Раздел 4. Структурная организация иммунной системы	Клетки иммунной системы. Лимфоидные и миелоидные клетки. Органы иммунной системы: костный мозг, тимус, лимфатические узлы и селезенка. Гемопоз. Стволовые клетки. Рециркуляция лимфоцитов. Гомеостаз лимфоидных популяций.
Раздел 5. Иммунный ответ	Транспортировка антигена в лимфоидные органы. Презентация антигена. Субпопуляции Т-хелперов. Взаимодействие лимфоцитов. Гуморальный иммунный ответ. Функции антител и комплемента. Цитолиз. Контроль иммунного ответа. Клетки памяти. Аллергия. Иммунодефициты.

2.4. Учебной программой дисциплины по специальности «Иммунология» предусмотрена самостоятельная работа обучающихся в объеме 140 академических часа.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях учебного материала по разделам курса;
- подготовку эссе по тематике курса, ознакомление с литературой в электронно-библиотечных системах, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, РИНЦ;
- участие в научных мероприятиях, а также дополнительных образовательных программах, проводимых на базе Научного центра генетики и наук о жизни НТУ «Университет Сириус»;
- знакомство с научными направлениями, реализуемыми на базе НТУ «Университет Сириус», в частности с современным оборудованием и методиками для проведения нейробиологических исследований;
- знакомство с научными направлениями, реализуемыми на базе Университета «Сириус», в частности, с современным оборудованием и методиками для проведения биологических и междисциплинарных исследований.

### 3. Текущий контроль и промежуточная аттестация по дисциплине. Оценочные материалы

3.1. Текущий контроль успеваемости по дисциплине «Иммунология» проводится в течение семестра в следующих формах:

Наименования разделов (тем) дисциплины	Форма текущего контроля	Оценочные материалы
Раздел 1. Основные понятия и принципы иммунологии.	Собеседование, представление реферата по тематике курса	Перечень вопросов для собеседования; перечень тем реферата
Раздел 2. Врожденный иммунитет		
Раздел 3. Молекулярные основы иммунного распознавания.		
Раздел 4. Структурная организация иммунной системы		
Раздел 5. Иммунный ответ		

### 3.2. Оценочные материалы для текущего контроля:

#### 3.2.1. Примерный перечень вопросов для собеседования:

1. Организация иммунной системы высших позвоночных и человека.
2. Клетки врожденного иммунитета. Фагоцитоз. Система комплемента.
3. Формирование антигенраспознающего репертуара лимфоцитов, их клональная селекция.
4. Органы иммунной системы: костный мозг, тимус, лимфатические узлы и селезенка.
5. Гомеостаз лимфоидных популяций.
6. Гуморальный иммунный ответ.
7. Цитолиз.
8. Иммунодефициты.

#### Критерии оценивания собеседования:

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного;
- языковое оформление ответа.

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
<p>– полно раскрыто содержание вопроса;</p> <p>– материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;</p> <p>– показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</p> <p>– продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов.</p>	<p>– ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5» (отлично), но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;</p> <p>– допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя.</p>	<p>– неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</p> <p>– имеются затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя.</p>	<p>– не раскрыто основное содержание учебного материала;</p> <p>– обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</p> <p>– допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя;</p> <p>– не сформированы компетенции, умения и навыки.</p>

#### 3.2.2. Примерный перечень тем для реферата:

1. Факторы системы врожденного иммунитета.
2. Клеточные популяции иммунной системы.
3. Особенности противобактериального иммунитета.
4. Особенности противовирусного иммунитета.
5. Особенности противогрибкового иммунитета.
6. Методы оценки иммунного статуса организма.

## Критерии оценки реферата:

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
<p>– реферат написан четко и грамотно;</p> <p>– тема реферата хорошо раскрыта;</p> <p>– композиция, аргументация и другие стороны научной публикации, включая грамотное изложение и грамотное оформление, не вызывает возражений, возможны отдельные мелкие недочеты;</p> <p>– приведена качественно подобранная российская и зарубежная литература;</p> <p>– ответы на дополнительные вопросы по реферату правильные.</p>	<p>– реферат написан четко и грамотно;</p> <p>– тема реферата раскрыта не полностью;</p> <p>– композиция, аргументация и другие стороны научной публикации, включая грамотное изложение и грамотное оформление, страдает рядом недочетов;</p> <p>– приведена российская и зарубежная литература;</p> <p>ответы на дополнительные вопросы по реферату правильные.</p>	<p>– тема реферата раскрыта не полностью;</p> <p>– композиция, аргументация и другие стороны научной публикации, включая грамотное изложение и грамотное оформление, страдает существенными недочетами, не позволяющими говорить о том, что перед нами релевантное представление научных результатов;</p> <p>– ответы на дополнительные вопросы по реферату правильные, но неполные.</p>	<p>– тема реферата не раскрыта;</p> <p>ответы на дополнительные вопросы по реферату неправильные.</p>

3.3. Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Иммунология» является кандидатский экзамен.

Результатом промежуточной аттестации в форме кандидатского экзамена являются оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Кандидатский экзамен проводится в соответствии с установленным в АНО ВО «Университет «Сириус» порядком.

3.4. Оценочные материалы для промежуточной аттестации:

3.4.1. Примерный перечень вопросов к кандидатскому экзамену:

1. Современное определение иммунологии, этапы ее развития. Понятие о врожденном и приобретенном иммунитете.
2. Механизмы формирования иммунодефицита при ВИЧ-инфекции.
3. Возможности проточной цитофлуорометрии в различных областях иммунологии.
4. Паттерн-распознающие характеристика, структура, функция.
5. рецепторы врожденного иммунитета, Гиперчувствительность немедленного типа в иммунопатогенезе атопии.
6. Иммуноферментный анализ. Возможности использования в иммунологии.
7. Особенности внутритимического развития Т-лимфоцитов, перегруппировка генов Т-клеточного рецептора.
8. IgE антитела в иммунопатогенезе аллергии.
9. Иммунологические методы в диагностике ВИЧ/СПИД инфекции.
10. Дендритные клетки, особенности развития, субпопуляции, вакцины на основе дендритных клеток.
11. Цитокиновая сеть при аллергопатологии.

## Критерии оценки ответов на вопросы кандидатского экзамена:

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
<p>– обнаружил глубокое знание основного учебно-программного материала в соответствии с прослушанным лекционным курсом, основной и дополнительной литературой, в полном объеме, необходимом для предстоящей работы по специальности;</p> <p>– демонстрирует глубокое, всестороннее знание и понимание сущности рассматриваемых терминов, понятий, закономерностей и пр.;</p> <p>– свободно владеет научным стилем речи; его ответ характеризует точное, связное, последовательное, логичное, обоснованное и аргументированное изложение материала;</p> <p>– умеет формулировать обоснованные выводы.</p>	<p>– обнаружил твердое знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для предстоящей работы по специальности;</p> <p>– демонстрирует хорошее знание рассматриваемых терминов, понятий, закономерностей и пр.;</p> <p>– владеет научным стилем; его ответ характеризует точное, связное, последовательное, логичное изложение материала;</p> <p>– умеет формулировать выводы.</p>	<p>– обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для предстоящей работы по специальности;</p> <p>– демонстрирует нечеткое представление о сущности рассматриваемых терминов, понятий, закономерностей и пр.;</p> <p>– слабо владеет научным стилем; его ответ характеризует неточное изложение программного материала;</p> <p>– испытывает трудности с формулированием выводов.</p>	<p>– обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебного материала;</p> <p>– демонстрирует непонимание сущности рассматриваемых терминов, понятий, закономерностей и пр.;</p> <p>– не владеет научным стилем речи;</p> <p>не умеет формулировать выводы.</p>

#### 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 4.1. Перечень основной литературы:

1. Основы общей иммунологии: учеб. пособие для мед. вузов; под ред. Л. В. Ганковской и др. - Москва : ПедиатрЪ, 2014.

2. Шмидт Р.Ф., Ланг Ф., Хекман М. «Физиология человека с основами патофизиологии» в 2 томах., Лаборатория знаний, 2021. – 537 с.

##### 4.2. Перечень дополнительной литературы:

3. Болдырев А.А., Ещенко Н.Д., Илюхина В.А., Кяйвярйнен Е.И. Нейрохимия: учебное пособие для вузов. М., Дрофа, 2010.

4. Мандель, Б. Р. Зоопсихология и сравнительная психология. Новый модульный курс: учебное пособие / Б. Р. Мандель. - Москва : Вузовский учебник; ИНФРА-М, 2014. – 304 с.

5. Самко, Ю. Н. Физиология : учебное пособие / Ю.Н. Самко. — Москва : ИНФРА-М, 2017. – 144 с

6. Зорина З.А., Зоопсихология. Элементарное мышление животных: учебное пособие для студентов вузов / Зорина З.А., Полетаева И.И. – М. : Аспект Пресс, 2017. – 320 с.

7. Козловская, С. Н. Зоопсихология и сравнительная психология. Практикум : учебное пособие / С.Н. Козловская. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2019. – 154 с.

8. Жуков Д.А. Стой, кто ведет? Биология поведения человека и других зверей: в 2 т. / Дмитрий Жуков. – М.: Альпина нон-фикшн, 2014.

4.3. Перечень научных статей в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. Свердлов Е.Д. Очерки современной молекулярной генетики // Молекул. генетика, микробиология и вирусология. 1995. № 2. С. 1 – 15; № 3. С. 2 – 17; № 4. С. 3 – 18. 1996. № 4. С. 2 – 38. 1997. № 2. С. 2 – 28

4.3. Рекомендуемые источники научно-технической информации  
– Видеокурс лекций по основам обработки ЭЭГ данных  
<https://www.youtube.com/channel/UCiqZ-TgWWjLaldvJYwIykYw>;

– Устройство и работа мозга, Постнаука <https://postnauka.ru/courses/78225>

## 5. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

### 5.1. Материально-техническое обеспечение

Вид аудитории	Технические средства и оборудование
Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Рабочее место преподавателя;</li> <li>– Компьютер / ноутбук;</li> <li>– Проектор;</li> <li>– Маркерная доска / флипчарт; маркеры;</li> <li>– Рабочие места для обучающихся.</li> </ul>
Учебная аудитория для проведения практических занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Рабочее место преподавателя;</li> <li>– Компьютер / ноутбук;</li> <li>– Проектор;</li> <li>– Маркерная доска / флипчарт; маркеры;</li> <li>– Рабочие места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет;</li> <li>– Конференц-платформа с полным доступом, позволяющая одновременное подключение 20-40 человек и возможность разбиения участников по «комнатам», демонстрации экрана, видео-звонок</li> </ul>
Аудитория для проведения лабораторных занятий	<p>Помещения Ресурсных центров Лабораторного комплекса Научного центра генетики и наук о жизни, оснащенные следующим оборудованием:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– магнитные и верхнеприводные мешалки;</li> <li>– роторные испарители;</li> <li>– сушильный шкаф;</li> <li>– термометры;</li> <li>– набор стеклянной посуды;</li> <li>– и держатели (муфты, лапки, штативы);</li> <li>– спектрофотометр;</li> <li>– спектрофлуориметр;</li> <li>– масс-спектрометр;</li> <li>– аналитические ГЖХ и ВЭЖХ-хроматографы;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>– электрофизиологическая станция;</li><li>– вольтметрическая станция;</li><li>– комплекс поведенческих тестов для животных</li></ul>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 5.2. Учебно-наглядные пособия:

– учебно-наглядные пособия будут заменены электронными материалами и ресурсами сети «Интернет».

### 5.3. Информационные технологии, используемые в образовательном процессе

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- Операционная система Microsoft Windows 10;
- MatLab;
- <http://cran.r-project.org/>;
- R Studio;
- Microsoft office;
- Statistica 10;
- GraphPad Prism.