

Группа  
к.б.н.

« 13 »

к.б.н., доцент В.В. Большаков

« 13 » 03 2026 г.

1

# ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

## 1.1. Цели и задачи освоения дисциплины

1.1.1. Целями освоения дисциплины Иммунология являются формирование базиса знаний, умений и навыков, необходимых для эффективной профессиональной деятельности специалиста педиатра в области диагностики, лечения и профилактики заболеваний, в том числе, связанных с нежелательными проявлениями и нарушениями функций иммунной системы.

### 1.1.2. Задачи дисциплины:

- стимулирование интереса к выбранной профессии;
- формирование целостного представления о становлении и функционировании иммунной системы в норме и при патологических состояниях, в том числе, иммунопатологиях;
- развитие навыков применения на практике иммунологических знаний в контексте иммунопрофилактики, иммунодиагностики, иммунотерапии;
- обучение приемам построения алгоритмов и анализа схем иммунного ответа с учетом характера патогена (антигена), межклеточных взаимодействий и регуляторных сигналов;
- выработка умений анализировать и характеризовать процессы, происходящие в макроорганизме под влиянием факторов инфекционной и неинфекционной природы, в том числе, в детском возрасте;
- формирование представлений об алгоритме обследования пациента для оценки функционирования иммунной системы в норме и при патологических состояниях, в том числе, иммунопатологиях.

## 1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП

1.2.1. Дисциплина относится к базовой части.

1.2.2. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами/практиками: «Биология», «Химия», «Анатомия», «Молекулярная генетика», «Биохимия», «Гистология, эмбриология, цитология», «Нормальная физиология», «Основы формирования здоровья детей», «Пропедевтика детских болезней», «Фармакология», «Микробиология, вирусология», «Гигиена», «Патофизиология, клиническая патофизиология».

1.2.3. Изучение дисциплины необходимо для получения знаний, умений и навыков, формируемых последующими дисциплинами/практиками: «Неврология и медицинская генетика», «Инфекционные болезни», «Онкология, лучевая терапия», «Акушерство и гинекология», «Дерматовенерология», «Эпидемиология», «Инфекционные болезни у детей», «Факультетская педиатрия, эндокринология», «Поликлиническая и неотложная педиатрия», «Госпитальная педиатрия, неонатология», «Клиническая фармакология».

В основе преподавания данной дисциплины лежат следующие типы профессиональной деятельности:

1. диагностический;
2. лечебный;
3. реабилитационный;
4. профилактический.

### 1.3. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

#### 1.3.1. Общепрофессиональные компетенции

| №<br>п/п | Наименование<br>категории<br>общепрофессиональных<br>компетенций | Код<br>компетенции | Содержание компетенции                                                                                                                               | Индикаторы универсальных<br>компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Технология<br>формирования                                                        |
|----------|------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Этиология и патогенез                                            | ОПК-5              | Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач. | ИД-1 опк-5 Применяет алгоритмы клинико-лабораторной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач.<br>ИД-2 опк-5 Интерпретирует результаты клинико-лабораторной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач.<br>ИД-3 опк-5 Оценивает морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, в том числе, возникающие под влиянием чрезвычайных факторов внешней среды | Лекция<br>Доклад с презентацией<br>Практические занятия<br>Самостоятельная работа |

#### 1.4. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы                                            | Трудоемкость всего       |                           | Семестры                      |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------------|
|                                                               | в зачетных единицах (ЗЕ) | в академических часах (ч) | VII                           |
|                                                               |                          |                           | Трудоемкость по семестрам (ч) |
| <b>Аудиторная работа, в том числе:</b>                        | <b>2</b>                 | <b>72</b>                 | <b>72</b>                     |
| Лекции (Л)                                                    | 0,67                     | 24                        | 24                            |
| Лабораторные практикумы (ЛП)                                  |                          | -                         | -                             |
| Практические занятия (ПЗ)                                     | 1,33                     | 48                        | 48                            |
| Клинические практические занятия (КПЗ)                        |                          | -                         | -                             |
| Семинары (С)                                                  |                          | -                         | -                             |
| <b>Самостоятельная работа студента (СРС), в том числе НИР</b> | <b>1</b>                 | <b>36</b>                 | <b>36</b>                     |
| <b>Промежуточная аттестация:</b> зачет (З)                    |                          |                           | зачет                         |
| Зачёт                                                         |                          |                           | зачет                         |
| <b>ИТОГО</b>                                                  | <b>3</b>                 | <b>108</b>                |                               |

## 2. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость модуля дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 ч.

### 2.1. Структура дисциплины

| №<br>п/<br>п | Наименование разделов и тем                                            | Семестр    | Всего часов | Виды учебной работы |    |           |     |   | СРС       |
|--------------|------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|---------------------|----|-----------|-----|---|-----------|
|              |                                                                        |            |             | Аудиторные часы     |    |           |     |   |           |
|              |                                                                        |            |             | Л                   | ЛП | ПЗ        | КПЗ | С |           |
|              | <b>Раздел 1. Общая иммунология.</b>                                    | <b>VII</b> | <b>63</b>   | <b>14</b>           |    | <b>28</b> |     |   | <b>21</b> |
| 1            | Введение в дисциплину.<br>Основные понятия и принципы.                 | VII        | 9           | 2                   |    | 4         |     |   | 3         |
| 2            | Иммунная система: клетки,<br>ткани, органы.                            | VII        | 9           | 2                   |    | 4         |     |   | 3         |
| 3            | Видовой (врожденный)<br>иммунитет: распознавание,<br>арсенал, реакции. | VII        | 9           | 2                   |    | 4         |     |   | 3         |
| 4            | Воспаление – клеточные и<br>гуморальные механизмы.                     | VII        | 9           | 2                   |    | 4         |     |   | 3         |
| 5            | Индукторы адаптивного<br>иммунного ответа. МНС.                        | VII        | 9           | 2                   |    | 4         |     |   | 3         |
| 6            | Адаптивный иммунитет:                                                  | VII        | 9           | 2                   |    | 4         |     |   | 3         |

| №<br>п/<br>п | Наименование разделов и тем                                                            | Семестр    | Всего часов | Виды учебной работы |    |           |     |   | СРС       |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|---------------------|----|-----------|-----|---|-----------|
|              |                                                                                        |            |             | Аудиторные часы     |    |           |     |   |           |
|              |                                                                                        |            |             | Л                   | ЛП | ПЗ        | КПЗ | С |           |
|              | распознавание антигена.                                                                |            |             |                     |    |           |     |   |           |
| 7            | Механизмы адаптивного иммунного ответа.                                                | VII        | 9           | 2                   |    | 4         |     |   | 3         |
|              | <b>Раздел 2. Частная иммунология</b>                                                   | <b>VII</b> | <b>45</b>   | <b>10</b>           |    | <b>20</b> |     |   | <b>15</b> |
| 8            | Частные вопросы общей иммунологии. Иммунный статус. Методы исследования в иммунологии. | VII        | 9           | 2                   |    | 4         |     |   | 3         |
| 9            | Введение в иммунопатологию. Аллергия и гиперчувствительность.                          | VII        | 9           | 2                   |    | 4         |     |   | 3         |
| 10           | Иммунологическая толерантность и аутоиммунные процессы.                                | VII        | 9           | 2                   |    | 4         |     |   | 3         |
| 11           | Иммунодефициты и иммунодефицитные состояния.                                           | VII        | 9           | 2                   |    | 4         |     |   | 3         |
| 12           | Иммунология опухолевого роста. Иммунопрофилактика.                                     | VII        | 9           | 2                   |    | 4         |     |   | 3         |
|              | Зачет                                                                                  | VII        |             |                     |    |           |     |   |           |
|              | <b>Итого</b>                                                                           |            | <b>108</b>  | <b>24</b>           |    | <b>48</b> |     |   | <b>36</b> |

## 2.2. Тематический план лекционных (теоретических) занятий

| №<br>п/<br>п                         | Наименование раздела, тема лекции                                                              | Кол-<br>во<br>часов | Семестр | Результат обучения<br>в виде<br>формируемых<br>компетенций |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------|------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Общая иммунология</b>   |                                                                                                | 14                  | VII     | <i>ОПК-5</i>                                               |
| 1                                    | Тема 1. Введение в дисциплину. Основные понятия и принципы.                                    | 2                   | VII     |                                                            |
| 2                                    | Тема 2. Иммунная система: клетки, ткани, органы.                                               | 2                   | VII     |                                                            |
| 3                                    | Тема 3. Видовой (врожденный) иммунитет: распознавание, арсенал, реакции.                       | 2                   | VII     |                                                            |
| 4                                    | Тема 4. Воспаление – клеточные и гуморальные механизмы.                                        | 2                   | VII     |                                                            |
| 5                                    | Тема 5. Индукторы адаптивного иммунного ответа. МНС.                                           | 2                   | VII     |                                                            |
| 6                                    | Тема 6. Адаптивный иммунитет: распознавание антигена.                                          | 2                   | VII     |                                                            |
| 7                                    | Тема 7. Механизмы адаптивного иммунного ответа.                                                | 2                   | VII     |                                                            |
| <b>Раздел 2. Частная иммунология</b> |                                                                                                | 10                  | VII     | <i>ОПК-5</i>                                               |
| 8                                    | Тема 8. Частные вопросы общей иммунологии. Иммунный статус. Методы исследования в иммунологии. | 2                   | VII     |                                                            |
| 9                                    | Тема 9. Введение в иммунопатологию. Аллергия и гиперчувствительность.                          | 2                   | VII     |                                                            |

| № п/п  | Наименование раздела, тема лекции                                | Кол-во часов | Семестр | Результат обучения в виде формируемых компетенций |
|--------|------------------------------------------------------------------|--------------|---------|---------------------------------------------------|
| 10     | Тема 10. Иммунологическая толерантность и аутоиммунные процессы. | 2            | VII     |                                                   |
| 11     | Тема 11. Иммунодефициты и иммунодефицитные состояния.            | 2            | VII     |                                                   |
| 12     | Тема 12. Иммунология опухолевого роста. Иммунопрофилактика.      | 2            | VII     |                                                   |
| Итого: |                                                                  | 24           |         |                                                   |

### 2.3. Тематический план практических занятий

| №<br>п/<br>п                  | Наименование раздела, тема занятия                                                             | Вид<br>заня-<br>тия | Кол-во<br>часов |     | Семестр | Результат<br>обучения в виде<br>формируемых<br>компетенций |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|-----|---------|------------------------------------------------------------|
|                               |                                                                                                |                     | Ауди<br>тор.    | СРС |         |                                                            |
| Раздел 1. Общая иммунология   |                                                                                                | ОПК-5               |                 |     |         |                                                            |
| 1                             | Тема 1. Введение в дисциплину. Основные понятия и принципы.                                    | ПЗ                  | 4               | 3   | VII     |                                                            |
| 2                             | Тема 2. Иммунная система: клетки, ткани, органы.                                               | ПЗ                  | 4               | 3   | VII     |                                                            |
| 3                             | Тема 3. Видовой (врожденный) иммунитет: распознавание, арсенал, реакции.                       | ПЗ                  | 4               | 3   | VII     |                                                            |
| 4                             | Тема 4. Воспаление – клеточные и гуморальные механизмы.                                        | ПЗ                  | 4               | 3   | VII     |                                                            |
| 5                             | Тема 5. Индукторы адаптивного иммунного ответа. МНС.                                           | ПЗ                  | 4               | 3   | VII     |                                                            |
| 6                             | Тема 6. Адаптивный иммунитет: распознавание антигена.                                          | ПЗ                  | 4               | 3   | VII     |                                                            |
| 7                             | Тема 7. Механизмы адаптивного иммунного ответа.                                                | ПЗ                  | 4               | 3   | VII     |                                                            |
| Раздел 2. Частная иммунология |                                                                                                | ОПК-5               |                 |     |         |                                                            |
| 8                             | Тема 8. Частные вопросы общей иммунологии. Иммунный статус. Методы исследования в иммунологии. | ПЗ                  | 4               | 3   | VII     |                                                            |
| 9                             | Тема 9. Введение в иммунопатологию. Аллергия и гиперчувствительность.                          | ПЗ                  | 4               | 3   | VII     |                                                            |
| 10                            | Тема 10. Иммунологическая толерантность и аутоиммунные процессы.                               | ПЗ                  | 4               | 3   | VII     |                                                            |
| 11                            | Тема 11. Иммунодефициты и иммунодефицитные состояния.                                          | ПЗ                  | 4               | 3   | VII     |                                                            |
| 12                            | Тема 12. Иммунология опухолевого роста. Иммунопрофилактика.                                    | ПЗ                  | 4               | 3   | VII     |                                                            |
| Итого:                        |                                                                                                |                     | 48              | 36  |         |                                                            |

### 2.4. Содержание дисциплины

#### РАЗДЕЛ 1. ОБЩАЯ ИММУЛОГИЯ

## **Тема 1. Введение в дисциплину. Основные понятия и принципы.**

### Содержание темы:

1. *Базовые принципы организации иммунной системы.* Определение иммунологии, новое определение иммунитета. Биологический смысл иммунитета и медико-биологическое содержание современной иммунологии. Органно-циркуляторный принцип организации иммунной системы. Основные формы реагирования; клеточный и молекулярный арсенал иммунной системы. Двойственность иммунной системы – филогенетически древние механизмы врожденного иммунитета, связанные с воспалением, как основа, на которой развиваются антигенспецифические процессы адаптивного иммунитета, приводящие к формированию иммунологической памяти.
2. *История становления науки.* Зарождение и развитие иммунологии – эмпирический период, роль Пастера и его школы в создании научной иммунологии, развитие инфекционной иммунологии в первой половине XX века, переориентация и расширение фундаментальных задач во второй половине XX – начале XXI вв.
3. *Предмет и задачи иммунологии.* Предмет иммунологии; задачи общей и частной иммунологии; объективные проблемы исследования иммунной системы.
4. *Практическая работа № 1. Основные понятия и принципы иммунологии:* получение умений и навыков оценки состояния анатомо-физиологических барьеров по результатам тестирования бактерицидности желудочного сока, кожи, слюны.

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** контрольные вопросы, тестовые задания, оформление отчета по практической работе № 1.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:** да.

## **Тема 2. Иммунная система: клетки, ткани, органы.**

### Содержание темы:

1. *Центральные лимфоидные органы.* Костный мозг как источник клеток иммунной системы: гемопоэз, иммунопоэз. Тимус – строение, роль в развитии и селекции Т-лимфоцитов, секреторная функция, биологическая роль гормонов тимуса.
2. *Структуры периферического отдела иммунной системы.* Лимфатические узлы и селезенка – строение, Т- и В-клеточные зоны. Лимфоидные структуры кожи и слизистых оболочек – структурированная и диффузная лимфоидная ткань, специфика распределения Т- и В-лимфоцитов, дендритных клеток.
3. *Клетки иммунной системы.* Типы и происхождение клеток иммунной системы, факторы дифференцировки. CD-номенклатура поверхностных молекул лейкоцитов. Лимфоциты: морфология, маркеры, стадии развития, гуморальные факторы, контролирующие развитие и пролиферацию. Миелоидные клетки – гранулоциты, мононуклеарные клетки. Вспомогательные клетки.
4. *Практическая работа № 2. Иммунная система: клетки, ткани, органы:* знакомство с особенностями строения лимфоидных органов; получение практических навыков анализа CD-маркеров для оценки типологии и функциональной значимости клеток иммунной системы.

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** контрольные вопросы, тестовые задания, оформление отчета по практической работе № 2.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:** да.

### **Тема 3. Видовой (врожденный) иммунитет: распознавание, арсенал, реакции.**

#### Содержание темы:

1. *Общая характеристики и арсенал системы видового (врожденного) иммунитета.* Отличительные черты и функции врожденного иммунитета. Клеточные факторы врожденного иммунитета: миелоидные и врожденные лимфоидные клетки. Гуморальные факторы: комплемент, цитокины, медиаторы воспаления и их роль в нормальных и патологических иммунных процессах.
2. *Алгоритм развития врожденного иммунного ответа и основные формы реакций.* Общий алгоритм развития иммунного ответа: распознавание, активация, элиминация патогена. Мишени врожденного иммунитета (PAMP, DAMP), паттернраспознающие рецепторы (PRR). Механизмы элиминации патогена: фагоцитоз; контактный киллинг; комплемент-зависимый лизис. Система комплемента – природа факторов, принцип каскадной активации, альтернативный и классический пути активации комплемента, иммунологические эффекты активации.
3. *Практическая работа № 3. Видовой (врожденный) иммунитет: распознавание, арсенал, реакции:* получение практических навыков оценки фагоцитоза и гуморальной составляющей врожденного иммунитета; формирование умений оценки результатов тестирования бактерицидной активности сыворотки крови.

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** контрольные вопросы, тестовые задания, оформление отчета по практической работе № 3.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:** да.

### **Тема 4. Воспаление – клеточные и гуморальные механизмы.**

#### Содержание темы:

1. *Воспаление: терминология и алгоритм развития.* Воспаление как основа иммунных процессов; стерильное и инфекционное воспаление. Альтерация и основные проявления локального инфекционного воспаления. Клеточный и сосудистый компоненты острого воспаления.
2. *Компоненты и реакции процесса воспаления.* Роль системы кининов, комплемента и системы активированных фагоцитов в развитии воспаления. Нетоз. Цитокины; свойства и механизмы действия; традиционная классификация; провоспалительные и противовоспалительные цитокины.
3. *Противодействие патогенов врожденному иммунитету.* Механизмы иммунной эвазии патогенов: ускользание патогенных бактерий от распознавания; противодействие фагоцитозу; противодействие катионным пептидам; инактивация комплемента.
4. *Практическая работа № 4. Воспаление – клеточные и гуморальные механизмы:* получение умений и навыков характеристики функциональной активности основных групп цитокинов и моделирования процессов, направленных на элиминацию патогенов; трактовки последствий активации системы комплемента.

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** контрольные вопросы, тестовые задания, оформление отчета по практической работе № 4.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:** да.

### **Тема 5. Индукторы адаптивного иммунного ответа. МНС.**

#### Содержание темы:

1. *Антиген – индуктор иммунного процесса.* Основные характеристики антигена: антигенность, иммуногенность, антигенная специфичность. Факторы, определяющие иммуногенность. В-клеточные и Т-клеточные эпитопы. Классификации антигенов – гаптены и гаптеноспецифичность, антигены тимусзависимые и тимуснезависимые, изоантигены человека.
2. *Главный комплекс гистосовместимости, его структура и функции.* Биологическая роль МНС; свойства комплекса: полигенность, полиморфизм; тип наследования. Экспрессия и функции антигенов HLA I и II класса.
3. *Процессинг и презентация антигена Т-лимфоцитам.* Понятие процессинга антигена; стадии; экзогенный и эндогенный пути процессинга антигена; роль МНС в процессинге антигенов. Клеточные основы представления антигенов – антигенпрезентирующие клетки, условия их взаимодействия с Т-лимфоцитами, формирование иммунного синапса, роль корцепторов, костимулирующих и адгезивных молекул. Презентация антигена как центральное событие иммунного ответа, связывающее неспецифическую и специфическую составляющие иммунной системы.
4. *Практическая работа № 5. Индукторы адаптивного иммунного ответа. МНС:* получение навыков составления и анализа схем индукции адаптивного иммунного ответа в зависимости от локализации антигена и характера антигенных детерминант (эпитопов); решение задач по проблеме гистосовместимости.

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** контрольные вопросы, тестовые задания, оформление отчета по практической работе № 5.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:** да.

#### **Тема 6. Адаптивный иммунитет: распознавание антигена.**

##### Содержание темы:

1. *Общая характеристика и арсенал адаптивного иммунного ответа.* Отличительные черты и функции адаптивного иммунитета. Основные типы иммунного ответа и основные фазы развития: индуктивная и эффекторная. Лимфоциты – материальная и функционирующая основа адаптивного иммунитета. Клонально-селекционная теория Ф.М. Бернета. Реакции в зародышевом центре В-клеточного фолликула. Лимфатического.
2. *Антигенраспознающие рецепторы Т- и В-лимфоцитов (ARR).* Структура В-клеточного рецептора – особенности мембранных иммуноглобулинов, вспомогательные молекулы В-клеточного рецептора. Т-клеточный рецептор – разновидности, полипептидные цепи рецепторов, их доменная структура, структура антигенсвязывающего участка, дополнительные молекулы (CD3). Селекция клонов лимфоцитов как средство адаптации антигенраспознающего репертуара к запросам организма. Особенности распознавания антигенов Т-лимфоцитами, необходимость презентации антигенов. Классы и подклассы иммуноглобулинов: IgM, IgG, IgA, IgE, IgD. Биологические особенности иммуноглобулинов разных классов. Эффекторные функции антител.
3. *Механизмы генерации разнообразия антигенраспознающих центров ARR.* Вариабельные домены как структурная основа иммунологического распознавания. Формирование антигенраспознающего репертуара лимфоцитов – разнообразие зародышевых V-генов, их перестройка при дифференцировке лимфоцитов.
4. *Практическая работа № 6. Адаптивный иммунитет: распознавание антигена:* получение первичных умений и навыков применения серологических методов с

исследовательскими целями и интерпретации результатов серологических тестов; определения содержания иммуноглобулинов методом РИД по Манчини.

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** контрольные вопросы, тестовые задания, оформление отчета по практической работе № 6.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:** да.

### **Тема 7. Механизмы адаптивного иммунного ответа.**

#### Содержание темы:

1. *Адаптивный иммунный ответ. Ключевые эпизоды.* Алгоритм развития адаптивного иммунного ответа. Роль дифференцировки Т-хелперов в выборе формы иммунного ответа – клеточного и гуморального: концепция Th1/Th2-дивергенции, роль цитокинов в индукции иммунного ответа.
2. *Клеточный иммунный ответ.* Алгоритм развития и регуляция. Клеточный иммунный ответ – его разновидности (цитотоксический и воспалительный); дифференцировка цитотоксических лимфоцитов, особенности восприятия ими антигенного и хелперного сигналов; роль цитокинов; взаимодействие CD4 Т-клеток и макрофагов. Th1 как организатор комплексного иммунного ответа.
3. *Гуморальный иммунный ответ.* Алгоритм развития и регуляция. Гуморальный иммунный ответ – взаимодействие В-лимфоцитов с Т-хелперами; индукция пролиферации и дифференцировки В-клеток; селекция в зародышевых центрах; переключение изотипов иммуноглобулинов; созревание аффинитета; роль цитокинов; дифференцировка плазматических клеток; секреция антител.
4. *Практическая работа № 7. Механизмы адаптивного иммунного ответа:* получение навыков и умений составления и анализа схем адаптивного иммунного ответа в зависимости от локализации антигена и его презентации АПК.

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** контрольные вопросы, тестовые задания, оформление отчета по практической работе № 7.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:** да.

## **РАЗДЕЛ 2. ЧАСТНАЯ ИММУНОЛОГИЯ**

### **Тема 8. Частные вопросы общей иммунологии. Иммунный статус. Методы исследования в иммунологии.**

#### Содержание темы:

1. *Иммунный статус и факторы динамики.* Методология исследования иммунной системы; стандартизация обследования. Факторы динамики иммунного статуса: гендерные, онтогенетические особенности; природно-климатические факторы, антигенная нагрузка; полиморфизм генов иммунитета. Возрастная инволюция иммунной системы.
2. *Общая характеристика методов исследования иммунного статуса.* Алгоритм исследования иммунного статуса. Ключевые методы исследования иммунной системы: цитологические, иммуноанализ, фракционирование, молекулярно-генетические и биотехнологические. Подходы к оценке иммунного статуса: тесты 1 и 2 уровня.

3. *Иммунограммы: принципы трактовки.* Основные правила интерпретации иммунограммы по Лебедеву. Иммунодиагностика как инструмент для диагностики заболевания и разработки алгоритма индивидуальной иммунокоррекции.
4. *Практическая работа № 8. Иммунный статус. Методы исследования в иммунологии:* формирование навыков и умений оценки иммунного статуса на основе анализа иммунограмм и иммунодиагностики.

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** контрольные вопросы, тестовые задания, оформление отчета по практической работе № 8.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:** да.

### **Тема 9. Введение в иммунопатологию. Аллергия и гиперчувствительность.**

#### Содержание темы:

1. *Патология иммунного ответа.* Виды иммунопатологии: иммунодефицитные состояния, аллергия и гиперчувствительность, аутоиммунные заболевания, иммунопролиферативные заболевания. Генетическая и гигиеническая теории возникновения иммунопатологии.
2. *Аллергия и аллергены.* Определение терминов; свойства аллергенов; классификация аллергенов; пути поступления аллергенов в организм. Этапы развития аллергических реакций.
3. *Гиперчувствительность.* Классификация типов гиперчувствительности по Джеллу и Кумбсу: цитотоксический, иммунокомплексный, клеточно-опосредованный. Гиперчувствительность 2 типа: иммунологические механизмы развития; резус-конфликт; лекарственная гемолитическая анемия. Гиперчувствительность 3 типа: иммунологические механизмы развития; механизмы элиминации иммунных комплексов из организма; сывороточная болезнь и реакция Артюса. Гиперчувствительность 4 типа: варианты и иммунологические механизмы развития контактная гиперчувствительность; гиперчувствительность туберкулинового типа.
4. *Практическая работа № 9. Аллергия и гиперчувствительность:* получение первичных навыков и умений по постановке и учету результатов кожных иммунологических проб: трактовки результатов туберкулиновой пробы; оценки сенсибилизации организма матери при диагностике резус-конфликта.

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** контрольные вопросы, тестовые задания, оформление отчета по практической работе № 9.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:** да.

### **Тема 10. Иммунологическая толерантность и аутоиммунные процессы.**

#### Содержание темы:

1. *Иммунологическая толерантность.* Естественная и искусственная толерантность. Роль тимуса в развитии толерантности. Механизмы центральной и периферической толерантности. Условия индукции и отмены толерантности. Механизмы естественной и приобретенной толерантности.
2. *Аутоантигены и аутоиммунные процессы.* Секвестрированные и патологические аутоантигены. Аутоиммунитет как нормальная составляющая иммунного ответа. Механизмы индукции аутоиммунных процессов. Роль инфекции в развитии

аутоиммунных процессов. Органоспецифические и системные АИЗ. Ассоциация АИЗ с гаплотипом МНС. Аутоантитела в диагностике АИЗ.

3. *Иммунопатогенез аутоиммунных заболеваний.* АИЗ щитовидной железы: болезнь Гревса, тиреоидит Хашимото. Системная красная волчанка. СД I типа. Основные отличия аутоиммунных и аллергических заболеваний.
4. *Практическая работа № 10. Иммунологическая толерантность и аутоиммунные процессы:* получение практических навыков и умений по выявлению аутоиммунных заболеваний на основе специфических антител и аутореактивных Т-лимфоцитов; постановки и учета результатов антистрептолизиновой реакции с О-стрептолизинном, с целью серодиагностики ревматизма.

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** контрольные вопросы, тестовые задания, оформление отчета по практической работе № 10.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:** да.

### **Тема 11. Иммунодефициты и иммунодефицитные состояния.**

#### Содержание темы:

1. *Иммунодефицитные состояния.* Физиологические иммунодефицитные состояния: беременность, новорожденность, иммунное старение. Классификация иммунодефицитов по этиологическому фактору.
2. *Первичные иммунодефициты.* Классификация первичных иммунодефицитов. Локализация иммунологических дефектов при первичных иммунодефицитах. Первичные иммунодефициты, связанные с поражением врожденного иммунитета. Первичные иммунодефициты, связанные с поражением адаптивного иммунитета.
3. *Вторичные иммунодефициты.* Классификация, факторы, признаки ВИД-состояний. ВИЧ-инфекция и синдром приобретенного иммунодефицита.
4. *Практическая работа № 11. Иммунодефициты и иммунодефицитные состояния:* получение навыков классификации иммунодефицитных состояний человека; формирование умений учета результатов иммуноблоттинга для диагностики ВИЧ-инфекции.

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** контрольные вопросы, тестовые задания, оформление отчета по практической работе № 11.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:** да.

### **Тема 12. Иммунология опухолевого роста. Иммунопрофилактика.**

#### Содержание темы:

1. *Опухолевые антигены. Противоопухолевый иммунитет.* Концепция иммунологического надзора за опухолевыми клетками. Эффекторные механизмы противоопухолевого иммунитета. Опухолеспецифические антигены: иммунологические и биологические характеристики. Механизмы образования опухолевых антигенов. Онкомаркеры. Механизмы ускользания опухоли от иммунного ответа.
2. *Лимфопролиферативные процессы. Иммунотерапия.* Опухоли иммунной системы – лимфопролиферативные процессы. Лимфоидные клетки при лимфопролиферативных процессах и их соответствие нормальным прототипам. Иммунотерапия опухолей: усиление неспецифического иммунитета, индукция Т-клеточного ответа, использование антител.

3. *Иммунопрофилактика.* Активная и пассивная, специфическая и неспецифическая иммунопрофилактика. Классификация вакцин. Генноинженерные вакцины: принципы получения. Вакцинация против возбудителей инфекционных заболеваний. Механизм формирования противогриппозного иммунитета.
4. *Практическая работа № 12. Иммунология опухолевого роста.* Иммунопрофилактика: получение умений обосновывать методы лабораторной диагностики лимфопролиферативных заболеваний.

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** контрольные вопросы, тестовые задания, оформление отчета по практической работе № 12.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:** да.

## 2.5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Обозначаются виды самостоятельной работы обучающихся, приводятся ссылки (при наличии таковых) на тестовые вопросы, ситуационные задачи, контрольные работы и др. виды самостоятельной работы на платформе Moodle или иных образовательных/цифровых платформах по тем темам занятий, по которым она предусмотрена.

*Пример*

| Наименование раздела, тема                                               | Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)                                                                                                                                                                                                                                    | Кол-во часов | Семестр  |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------|
| <b>Раздел 1. ОБЩАЯ ИММУНОЛОГИЯ</b>                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>21</b>    | <b>7</b> |
| Тема 1. Введение в дисциплину. Основные понятия и принципы.              | Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), ситуационные задачи, выполнение индивидуального задания, оформление отчета по практической работе № 1, тестовые задания на платформе<br><a href="https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=174">https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=174</a> | 3            | 7        |
| Тема 2. Иммунная система: клетки, ткани, органы.                         | Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), ситуационные задачи, выполнение индивидуального задания, оформление отчета по практической работе № 1, тестовые задания на платформе<br><a href="https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=174">https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=174</a> | 3            | 7        |
| Тема 3. Видовой (врожденный) иммунитет: распознавание, арсенал, реакции. | Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), ситуационные задачи, выполнение индивидуального задания, оформление отчета по практической работе № 1, тестовые задания на платформе<br><a href="https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=174">https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=174</a> | 3            | 7        |

| Наименование раздела, тема                                                                     | Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)                                                                                                                                                                                                                                    | Кол-во часов | Семестр  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------|
| Тема 4. Воспаление – клеточные и гуморальные механизмы.                                        | Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), ситуационные задачи, выполнение индивидуального задания, оформление отчета по практической работе № 1, тестовые задания на платформе<br><a href="https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=174">https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=174</a> | 3            | 7        |
| Тема 5. Индукторы адаптивного иммунного ответа. МНС.                                           | Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), ситуационные задачи, выполнение индивидуального задания, оформление отчета по практической работе № 1, тестовые задания на платформе<br><a href="https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=174">https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=174</a> | 3            | 7        |
| Тема 6. Адаптивный иммунитет: распознавание антигена.                                          | Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), ситуационные задачи, выполнение индивидуального задания, оформление отчета по практической работе № 1, тестовые задания на платформе<br><a href="https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=174">https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=174</a> | 3            | 7        |
| Тема 7. Механизмы адаптивного иммунного ответа.                                                | Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), ситуационные задачи, выполнение индивидуального задания, оформление отчета по практической работе № 1, тестовые задания на платформе<br><a href="https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=174">https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=174</a> | 3            | 7        |
| <b>Итого</b>                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>21</b>    | <b>7</b> |
| <b>Раздел 2. ЧАСТНАЯ ИММУНОЛОГИЯ</b>                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>15</b>    | <b>7</b> |
| Тема 8. Частные вопросы общей иммунологии. Иммунный статус. Методы исследования в иммунологии. | Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), ситуационные задачи, выполнение индивидуального задания, оформление отчета по практической работе № 1, тестовые задания на платформе<br><a href="https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=174">https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=174</a> |              | 7        |
| Тема 9. Введение в иммунопатологию. Аллергия и гиперчувствительность.                          | Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), ситуационные задачи, выполнение индивидуального задания, оформление отчета по практической работе № 1, тестовые задания на платформе<br><a href="https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=174">https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=174</a> |              | 7        |

| Наименование раздела, тема                                       | Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)                                                                                                                                                                                                                                    | Кол-во часов | Семестр  |
|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------|
| Тема 10. Иммунологическая толерантность и аутоиммунные процессы. | Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), ситуационные задачи, выполнение индивидуального задания, оформление отчета по практической работе № 1, тестовые задания на платформе<br><a href="https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=174">https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=174</a> |              | 7        |
| Тема 11. Иммунодефициты и иммунодефицитные состояния.            | Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), ситуационные задачи, выполнение индивидуального задания, оформление отчета по практической работе № 1, тестовые задания на платформе<br><a href="https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=174">https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=174</a> |              | 7        |
| Тема 12. Иммунология опухолевого роста. Иммунопрофилактика.      | Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), ситуационные задачи, выполнение индивидуального задания, оформление отчета по практической работе № 1, тестовые задания на платформе<br><a href="https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=174">https://moodle.kemsma.ru/course/view.php?id=174</a> |              | 7        |
| <b>Итого:</b>                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>15</b>    | <b>7</b> |
| <b>Всего:</b>                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>36</b>    | <b>7</b> |

### 3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

#### 3.1. Занятия, проводимые в интерактивной форме

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется стандартом (должен составлять не менее 20%) и фактически составляет 20,8% от аудиторных занятий, т.е. 15 час.

| Наименование раздела дисциплины                             | Вид учебных занятий | Кол-во час | Методы интерактивного обучения                                               | Кол-во час                           |
|-------------------------------------------------------------|---------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Общая иммунология.</b>                         |                     | <b>42</b>  |                                                                              | <b>8,75 ч</b>                        |
| Тема 1. Введение в дисциплину. Основные понятия и принципы. | ЛЗ, ПЗ              | 6          | Информационные технологии<br>Презентация<br>Проектное обучение<br>Кейс-метод | 20 мин<br>25 мин<br>15 мин<br>15 мин |

| Наименование раздела дисциплины                                                         | Вид учебных занятий | Кол-во час | Методы интерактивного обучения                                               | Кол-во час                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Тема 2. Иммунная система: клетки, ткани, органы.                                        | ЛЗ, ПЗ              | 6          | Информационные технологии<br>Презентация<br>Проектное обучение<br>Кейс-метод | 20 мин<br>25 мин<br>15 мин<br>15 мин |
| Тема 3. Видовой (врожденный) иммунитет: распознавание, арсенал, реакции.                | ЛЗ, ПЗ              | 6          | Информационные технологии<br>Презентация<br>Проектное обучение<br>Кейс-метод | 20 мин<br>25 мин<br>15 мин<br>15 мин |
| Тема 4. Воспаление – клеточные и гуморальные механизмы.                                 | ЛЗ, ПЗ              | 6          | Информационные технологии<br>Презентация<br>Проектное обучение<br>Кейс-метод | 20 мин<br>25 мин<br>15 мин<br>15 мин |
| Тема 5. Индукторы адаптивного иммунного ответа. МНС.                                    | ЛЗ, ПЗ              | 6          | Информационные технологии<br>Презентация<br>Проектное обучение<br>Кейс-метод | 20 мин<br>25 мин<br>15 мин<br>15 мин |
| Тема 6. Адаптивный иммунитет: распознавание антигена.                                   | ЛЗ, ПЗ              | 6          | Информационные технологии<br>Презентация<br>Проектное обучение<br>Кейс-метод | 20 мин<br>25 мин<br>15 мин<br>15 мин |
| Тема 7. Механизмы адаптивного иммунного ответа.                                         | ЛЗ, ПЗ              | 6          | Информационные технологии<br>Презентация<br>Проектное обучение<br>Кейс-метод | 20 мин<br>25 мин<br>15 мин<br>15 мин |
| <b>Раздел 2. Частная иммунология</b>                                                    |                     | <b>30</b>  |                                                                              | <b>6,25 ч</b>                        |
| Тема 8. Частные вопросы иммунологии. Иммунный статус. Методы исследования в иммунологии | ЛЗ, ПЗ              | 6          | Информационные технологии<br>Презентация<br>Проектное обучение<br>Кейс-метод | 20 мин<br>25 мин<br>15 мин<br>15 мин |
| Тема 9. Введение в иммунопатологию. Аллергия и гиперчувствительность.                   | ЛЗ, ПЗ              | 6          | Информационные технологии<br>Презентация<br>Проектное обучение<br>Кейс-метод | 20 мин<br>25 мин<br>15 мин<br>15     |
| Тема 10. Иммунологическая толерантность и аутоиммунные процессы.                        | ЛЗ, ПЗ              | 6          | Информационные технологии<br>Презентация<br>Проектное обучение<br>Кейс-метод | 20 мин<br>25 мин<br>15 мин<br>15 мин |

| Наименование раздела дисциплины                             | Вид учебных занятий | Кол-во час | Методы интерактивного обучения                                               | Кол-во час                           |
|-------------------------------------------------------------|---------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Тема 11. Иммунодефициты и иммунодефицитные состояния.       | ЛЗ, ПЗ              | 6          | Информационные технологии<br>Презентация<br>Проектное обучение<br>Кейс-метод | 20 мин<br>25 мин<br>15 мин<br>15 мин |
| Тема 12. Иммунология опухолевого роста. Иммунопрофилактика. | ПЗ                  | 6          | Информационные технологии<br>Презентация<br>Проектное обучение<br>Кейс-метод | 20 мин<br>25 мин<br>15 мин<br>15 мин |
| Всего часов:                                                | х                   | 72         | х                                                                            | 15                                   |

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Контрольно-диагностические материалы для промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет проводится в форме тестирования в ЭИОС. Обучающийся получает случайно 50 тестовых заданий закрытого типа. Для успешного прохождения промежуточной аттестации обучающийся должен верно выполнить минимум 30 заданий (60%).

В случае неудовлетворительного итога тестирования (менее 60% верных ответов на тестовые задания), аттестационное испытание в рамках промежуточной аттестации дополнительно проводится в форме устного опроса и решения ситуационных задач по зачетным билетам. Зачетный билет содержит один вопрос из списка вопросов к зачету и одну ситуационную задачу.

##### 4.2. Оценочные средства (представлены в приложении 1)

##### 4.3. Критерии оценки по дисциплине в целом

| Характеристика ответа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Оценка ECTS | Баллы в РС | Оценка итоговая |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|-----------------|
| Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знания об объекте демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.. | A -B        | 100-91     | 5               |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |       |       |                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|--------------------------------------------------------------------|
| Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя.                                                                                                   | C-D   | 90-81 | 4                                                                  |
| Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции. | E     | 80-71 | 3                                                                  |
| Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.                                                     | Fx- F | <70   | 2<br>Требуется<br>пересдача/<br>повторное<br>изучение<br>материала |

## 5. ИНФОРМАЦИОННОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Информационное обеспечение дисциплины

| №<br>п/п | Наименование и краткая характеристика библиотечно-информационных ресурсов и средств обеспечения образовательного процесса, в том числе электронно-библиотечных систем и электронных образовательных ресурсов (электронных изданий и информационных баз данных) |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | <b>ЭБС:</b>                                                                                                                                                                                                                                                    |
|          | <i>Научная библиотека КемГМУ. Режим доступа: <a href="https://kemsu.ru/science/library/">https://kemsu.ru/science/library/</a></i>                                                                                                                             |
|          | <i>Электронная библиотека КемГМУ. - URL: <a href="http://www.moodle.kemsu.ru">http://www.moodle.kemsu.ru</a>. – Режим доступа: по логину и паролю.</i>                                                                                                         |
|          | <b>Интернет-ресурсы:</b>                                                                                                                                                                                                                                       |
|          | <a href="https://biomolecula.ru/themes/medicine">https://biomolecula.ru/themes/medicine</a>                                                                                                                                                                    |
|          | <a href="https://teach-in.ru/course/immunology">https://teach-in.ru/course/immunology</a>                                                                                                                                                                      |

### 5.2. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

| №<br>п/п | Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы                                                                                                                |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | <b>Основная литература</b>                                                                                                                                                    |
| 1        | Ковальчук, Л. В., Клиническая иммунология и аллергология с основами общей иммунологии [Электронный ресурс]: учебник: / Л. В. Ковальчук, Л. В. Ганковская, Р. Я. Мешкова – М.: |

| №<br>п/<br>п | Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              | ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 640 с. // ЭБС «Консультант студента». – URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru">https://www.studentlibrary.ru</a> . – Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.                                                                                                                                  |
| 2            | Ковальчук, Л. В. Иммунология: практикум : учебное пособие / Под ред. Л. В. Ковальчука, Г. А. Игнатъевой, Л. В. Ганковской. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 176 с. // ЭБС «Консультант студента». – URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru">https://www.studentlibrary.ru</a> . – Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный. |
| 3            | Иммунология по Ярилину : учебник / под ред. С.А. Недоспасова, Д.В. Купраша. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 808 с. // ЭБС «Консультант студента». – URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru">https://www.studentlibrary.ru</a> . – Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.                  |
|              | <b>Дополнительная литература</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 4            | Хаитов, Р. М. Иммунология : учебник / Р. М. Хаитов. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 520 с. // ЭБС «Консультант студента». – URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru">https://www.studentlibrary.ru</a> . – Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.                                       |
| 5            | Хаитов, Р. М. Иммунология : структура и функции иммунной системы / Хаитов Р. М. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 328 с. // ЭБС «Консультант студента». – URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru">https://www.studentlibrary.ru</a> . – Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.                                       |
| 6            | Хаитов, Р. М., Иммунология. Атлас: учебное пособие / Р. М. Хаитов, А. А. Ярилин, Б. В. Пинегин. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 624 с. // ЭБС «Консультант студента». – URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru">https://www.studentlibrary.ru</a> . – Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.                            |
| 7            | Хаитов, Р. М. Иммунология. Атлас / Р.М. Хаитов, Ф. Ю. Гариб. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 416 с. // ЭБС «Консультант студента». – URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru">https://www.studentlibrary.ru</a> . – Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.                                                          |
| 8            | Хаитов, М. Р. Иммунология. Атлас / М. Р. Хаитов. - 3-е изд., обновл. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2024. - 648 с. // ЭБС «Консультант студента». – URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru">https://www.studentlibrary.ru</a> . – Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.                                                  |

### 5.3. Методические разработки кафедры

| №<br>п/<br>п | Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1            | Иммунология : учебно-методическое пособие для обучающихся по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе специалитета по специальности 31.05.02 «Педиатрия» / М. Б. Лавряшина, М. В. Ульянова, А. А. Коростелев – Кемерово, 2024. – 95 с. // Электронные издания КемГМУ. - URL: <a href="http://www.moodle.kemsma.ru">http://www.moodle.kemsma.ru</a> . – Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Текст : электронный. |
| 2            | Иммунология : учебно-методическое пособие по организации самостоятельной работы обучающихся по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе специалитета по специальности 31.05.02 «Педиатрия» / М. Б. Лавряшина, М. В. Ульянова, А.А. Коростелев – Кемерово, 2024. – 64 с. // Электронные                                                                                                                                         |

| №<br>п/<br>п | Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              | издания КемГМУ. - URL: <a href="http://www.moodle.kemsma.ru">http://www.moodle.kemsma.ru</a> . – Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Текст : электронный.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 3            | Общая иммунология : учебно-методическое пособие для преподавателей, обучающихся по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе специалитета по специальности 31.05.02 «Педиатрия» / М. Б. Лавряшина, М. В. Ульянова – Кемерово, 2024. – 118 с. // Электронные издания КемГМУ. - URL: <a href="http://www.moodle.kemsma.ru">http://www.moodle.kemsma.ru</a> . – Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Текст : электронный.                    |
| 4            | Частная иммунология : учебно-методическое пособие для преподавателей, обучающихся по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе специалитета по специальности 31.05.02 «Педиатрия» / М. Б. Лавряшина, М. В. Ульянова, А. А. Коростелев – Кемерово, 2025. – 88 с. // Электронные издания КемГМУ. - URL: <a href="http://www.moodle.kemsma.ru">http://www.moodle.kemsma.ru</a> . – Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Текст : электронный. |

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**Помещения:** учебные комнаты, комнаты для практической подготовки обучающихся, комната для самостоятельной подготовки, учебные лаборатории.

**Оборудование:** доски, столы, стулья, микроскопы «Микмед», «Ломо», «Zeisser» (бинокулярные), микроскоп тринокулярный, ламинарные системы (бокс микробиологический), термоциклер для амплификации нуклеиновых кислот, ДНК-амплификатор в «реальном времени» QuantStudio 5, аппарат для горизонтального электрофореза, УФ-трансиллюминатор, центрифуга с охлаждением, рН-метр электронный, баня-термостат водяная, магнитная мешалка, оборудования для спектрального анализа – спектрофотометр NanoDrop One, Thermo FS, CO<sub>2</sub>- инкубатор, секвенатор Seqstudio 3, микроскоп CX43 прямой лабораторный, гомогенизатор FasPrep-24, счетчик клеток LUNA-П™ Automated Cell Counter (without printer) автоклав горизонтальный, холодильники, низкотемпературные холодильники, сушжаровой шкаф, система высокой очистки воды I типа Simplicity, термостат твердотельный, центрифуга MiniSpin, центрифуга-вортекс, комплект дозаторов одноканальных и многоканальных, лабораторная посуда.

**Средства обучения:**

**Технические средства:** мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран), ноутбук с выходом в Интернет, МФУ.

**Демонстрационные материалы:** наборы мультимедийных презентаций, видеофильмов, наборы демонстрационных иммунобиологических препаратов.

**Оценочные средства:** вопросы текущего контроля; тестовые задания по изучаемым темам; ситуационные задачи.

**Учебные материалы:** учебники, учебно-методические пособия.

**Программное обеспечение:** Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 10 Standard, Microsoft Windows 8.1 Professional, Microsoft Office 13 Standard, Microsoft Windows 10 Professional, Microsoft Office 16 Standard, Linux лицензия GNU GPL, LibreOffice лицензия GNU LGPLv3, Антивирус Dr.Web Security Space, Kaspersky Endpoint Security Russian Edition для бизнеса.

## Оценочные средства

### Список вопросов для подготовки к зачету (в полном объеме):

1. Иммунология. Предмет и задачи общей и частной иммунологии.
2. Понятие об иммунной системе, иммунном ответе и иммунитете. Виды иммунитета.
3. Органы иммунной системы. Принципы классификации. Первичные органы и их функциональное значение.
4. Вторичные лимфоидные органы. Краткая характеристика строения и функций.
5. Лимфоидная ткань барьерных структур. Разнообразие. Пейеровы бляшки кишечника и глоточное кольцо Пирогова-Вальдейера.
6. Врожденный иммунитет. Особенности реагирования. Клеточные и гуморальные факторы.
7. Распознавание во врожденном иммунитете. DAMP. PAMP. Сигнальные и секреторные рецепторы.
8. Воспаление. Определение. Типы. Этапы развития. Основные компоненты и реакции.
9. Медиаторы воспаления. Разнообразие, источники и функциональная роль.
10. Профессиональные фагоциты. Типы клеток. Локализация. Функции.
11. Фагоцитоз. Характеристика этапов.
12. Фагоцитоз. Механизмы заверщенного фагоцитоза.
13. Гранулоциты. Типы клеток и их функции. Основные типы гранул, примеры белков, содержащихся в гранулах.
14. Антигенпрезентирующие клетки: процессинг внутриклеточных и внеклеточных антигенов.
15. Цитотоксические клетки врожденного и приобретенного иммунитета. Основные типы. Механизмы распознавания и лизиса клетки-мишени.
16. Система комплемента. Основные компоненты и роль системы комплемента в иммунном ответе.
17. Механизмы и пути активации системы комплемента.
18. Антигены. Классификации. Свойства антигенов. Эпитопы.
19. Главный комплекс гистосовместимости (МНС). Классы МНС и их характеристика. Функции продуктов генов МНС.
20. Адаптивный иммунитет. Особенности реагирования. Клеточные и гуморальные факторы.
21. Т-лимфоциты. Основные типы, функции. Дифференцировка. TCR.
22. Селекция Т- и В-лимфоцитов в центральных лимфоидных органах.
23. В-лимфоциты. Основные функциональные группы. Дифференцировка В-лимфоцитов. BCR.
24. Иммуноглобулины. Строение. Классы иммуноглобулинов человека. Иммунологические и биологические функции.
25. Понятие о CD-маркерах. Определение. Важнейшие CD маркеры лимфоцитов и их функциональная роль.
26. Цитокины. Классификация. Примеры цитокинов и их роль в иммунном ответе.
27. Интерфероны. Основные типы и их функции. Механизмы противовирусной активности.
28. Гуморальный иммунный ответ. Основные компоненты и алгоритм развития.
29. Клеточный воспалительный иммунный ответ. Алгоритм развития и межклеточная кооперация.

30. Клеточный цитотоксический иммунный ответ. Алгоритм развития и межклеточная кооперация.
31. Противобактериальный иммунный ответ на основе реакций видового и адаптивного иммунитета
32. Противовирусный иммунный ответ на основе реакций видового и адаптивного иммунитета.
33. Иммунный статус. Определение. Факторы динамики.
34. Иммунограмма, определение и общая характеристика тестов 1-го и 2 уровня.
35. Методы исследования иммунного статуса. Показатели врожденного и адаптивного иммунитета.
36. Методы исследования фагоцитарной системы. Качественные и количественные характеристики.
37. Методы исследования системы комплемента. Качественные и количественные характеристики.
38. Моноклональные антитела, определение. Применение в иммунофенотипировании клеток. Проточная цитометрия.
39. Иммунопатология. Краткая характеристика основных типов.
40. Аллергены. Классификация. Примеры.
41. Аллергии и псевдоаллергии. Механизмы и стадии развития. Отличия в патогенезе.
42. Гиперчувствительность 1-го типа. Механизм и стадии развития. Примеры заболеваний.
43. Гиперчувствительность 2-го типа. Механизм развития. Примеры заболеваний.
44. Гиперчувствительность 3-го типа. Механизм развития. Примеры заболеваний.
45. Гиперчувствительность 4-го типа. Механизм развития. Примеры заболеваний.
46. Иммунологическая толерантность. Виды. Механизмы формирования.
47. Аутоантигены, определение. Типы аутоантигенов. Понятие об иммунологически привелигированных (забарьерных) органах.
48. Аутоиммунные заболевания. Определение, классификация. Эндогенные и экзогенные факторы развития аутоиммунных заболеваний.
49. Иммунодефициты и иммунодефицитные состояния (ИДС). Физиологические ИДС.
50. Первичные иммунодефициты. Характерные черты. Этиология. Классификация.
51. Вторичные иммунодефициты. Этиология и механизмы развития вторичных иммунодефицитов.
52. ВИЧ-инфекция: этиология и патогенез. Методы диагностики.
53. Опухолевые антигены. Классификация. Противоопухолевый иммунитет.
54. Иммунологический надзор. Механизмы избегания опухолями иммунного ответа.
55. Лимфопролиферативные заболевания. Классификация. Этиология и патогенез.
56. Трансплантация органов и тканей. Классификация трансплантатов и механизмы отторжения трансплантата.
57. Иммунопрофилактика. Определение. Виды и общая характеристика основных подходов.
58. Вакцинация. Общие принципы. Классификация вакцин и их характеристика.
59. Иммунодиагностика. Определение. Основные задачи иммунодиагностики.
60. Иммунотерапия. Определение. Иммунотерапевтические стратегии на примере опухолей.

### Тестовые задания

1. Важнейшие антигенные системы, которые должны быть оценены при органной трансплантации это:

- А. Rh
- Б. ABO
- В. Gm
- Г. HLA

Ответ: Г

2. Оценка иммунного статуса необходима в случаях:

- А. рецидивирующие инфекции
- Б. обследование перед серьезным оперативным вмешательством
- В. контроль терапии цитостатиками
- Г. все ответы верны

Ответ: Г

3. Основной иммуноглобулин в слюне

- А. IgA
- Б. IgG
- В. IgM
- Г. IgE

Ответ: А

4. Биологическая роль системы врожденного иммунитета

- А. Узконаправленное действие против патогенных агентов
- Б. Защита против широкого спектра антигенов на основе специфического распознавания
- В. Удаление апоптотических и некротических клеток
- Г. Формирование иммунологической памяти о структуре антигена

Ответ: А, В

5. При первичном иммунном ответе первым синтезируемым классом иммуноглобулинов является:

- А. IgG
- Б. IgM
- В. IgA
- Г. IgE

Ответ: Б

### Ситуационные задачи

1. При исследовании иммунограммы I уровня у пациентов «А» (36 лет), «Б» (1,5 года), «В» (18 лет) установлены следующие показатели содержания иммуноглобулинов:

| Пациент,<br>шифр | Класс иммуноглобулина (Ig) |         |         | Референсные<br>значения у<br>взрослых                           |
|------------------|----------------------------|---------|---------|-----------------------------------------------------------------|
|                  | Ig G                       | Ig A    | Ig M    |                                                                 |
| «А»              | 7,5 г/л                    | 4,0 г/л | 4,6 г/л | Ig G (7,0-16,0 г/л)<br>Ig A (1,0-4,0 г/л)<br>Ig M (0,5-2,5 г/л) |
| «Б»              | 6,0 г/л                    | 0,5 г/л | 0,2 г/л |                                                                 |
| «В»              | 18 г/л                     | 3,5 г/л | 2,4 г/л |                                                                 |

Сделайте заключение о соответствии показателей референсным значениям (норма, ниже нормы, выше нормы) и укажите возможные причины отклонения содержания Ig от нормы у каждого пациента.

Эталон ответа: Пациент А: острый воспалительный процесс, т.к. повышено содержание IgM.

Пациент Б: Пониженное содержание иммуноглобулинов всех классов объясняется онтогенетическими особенностями иммунной системы. Пациент В: Высокое содержание IgG может свидетельствовать о реконвалесценции воспалительного процесса.

2. Функционирование фагоцитарной системы – один из показателей состояния иммунной системы человека. При исследовании фагоцитарной активности нейтрофилов у пациента К. (17 лет) с хроническим генерализованным пародонтитом I степени установлено, что из 200 клеток, способных к фагоцитозу, одну и более микробных клеток поглотили 112 нейтрофилов. В среднем один нейтрофил содержал 3,1 микробных клеток. Определите фагоцитарный индекс и фагоцитарное число и сделайте заключение об активности фагоцитарной системы у пациента.

Эталон ответа: Фагоцитарный индекс – это количество фагоцитов, участвующих в фагоцитозе (имеющих поглощённые частицы (микроорганизмы), т.е. отношение количества клеток, захвативших бактерии, к общему количеству фагоцитов в исследуемом образце. Фагоцитарный индекс –  $112/200 \cdot 100 = 56\%$ .

Фагоцитарное число – среднее число микробов, поглощённое одним нейтрофилом в крови. По условию задачи – 3,1.

У здорового человека фагоцитарный индекс равняется 60–80%, а фагоцит (нейтрофил) может поглотить 5–10 микробных тел. Заключение: у данного пациента активность фагоцитарной системы снижена.

3. Пациент Ф., 55 лет, по назначению врача принимал тетрациклин в течение 10 дней. В конце курса приема антибиотика у него появились головные боли, быстрая утомляемость, слабость, сонливость. Клинический анализ крови показал снижение числа эритроцитов и содержания гемоглобина, что свидетельствует о наличии анемии. Добавление тетрациклина к цельной крови пациента приводило к гемолизу эритроцитов. Дальнейшие исследования показали, что тетрациклин адсорбируется на эритроцитах и образует иммуногенный комплекс.

- 1) Какой вариант иммунопатологии лежит в основе анемии?
- 2) Какой тип антител опосредует данную патологию?
- 3) Каков иммунологический механизм гемолиза эритроцитов?

Эталон ответа:

- 1) В основе анемии лежит реакция гиперчувствительности II типа (цитотоксический).
- 2) Ig M и Ig G.
- 3) Химические вещества с небольшой молекулярной массой (антибиотики) изменяют антигенный профиль клеток крови (эритроцитов). В результате образуются полноценные антигены/аллергены (гаптен + носитель), представляющие изменённые белковые компоненты клеточной мембраны эритроцитов. Стимулированные антигеном В-лимфоциты трансформируются в плазматические клетки, синтезирующие IgG и IgM. Иммуноглобулины взаимодействуют с антигенными детерминантами на поверхности собственных клеток – эритроцитов. При этом запускается комплементзависимый и антителозависимый иммунные механизмы цитотоксичности. Антителозависимый клеточный цитоллиз осуществляется с участием НК-клеток, комплементзависимый механизм реализует свое действие через создание МАК или опсонизацию IgG и IgM и C3b-компонентами комплемента с последующим лизисом клеток-мишеней.

4. У пятилетней девочки в анамнезе отмечаются возвратные гнойные инфекции бронхолегочной системы, рецидивирующий плотный отек лица без зуда, который возникает на фоне эмоционального перенапряжения и сохраняется до 2 суток. Впервые отек появился после ушиба головы в результате падения в возрасте 2-х лет. В клиническом анализе крови умеренный лейкоцитоз, ускорение СОЭ.

- 1). Какой предварительный диагноз Вы бы поставили?
- 2). Недостаточность каких факторов лежит в основе предполагаемого заболевания?
- 3). Какие исследования необходимо выполнить для уточнения диагноза?

Эталон ответа:

- 1) *Наследственный ангионевротический отек*
- 2) *Недостаточность системы комплемента. Дефицит C1-ингибитора.*
- 3) *Для подтверждения данного диагноза необходимо исследование содержания различных фракций системы комплемента и C1 в сыворотке крови.*

5. У ребенка 3 лет подозревают наличие иммунодефицитного состояния. Какие показатели необходимо включить в иммунологический анализ для оценки В-системы иммунитета, и какие методы/тесты возможно при этом использовать?

Эталон ответа:

- 1) *относительное (%) и абс. количество В-лимфоцитов (CD19) (проточная цитометрия)*
- 2) *концентрации IgG, IgM, IgA (радиальная иммунодиффузия)*
- 3) *пролиферативный ответ на основные В-митогены (ЛПС) (РБТЛ)*
- 4) *фенотипические характеристики В-клеток на разных стадиях развития (проточная цитометрия)*

**Список тем рефератов/докладов с оформлением презентаций (в полном объеме):**

1. Вакцины: история и современность.
2. Иммунная система: биоритмы, старение, среда.
3. Иммунитет как фактор прогрессивной эволюции.
4. Дендритные клетки: история открытия, типы, происхождение, функции.
5. Роль иммунной системы в симбиозе организма и его кишечной микрофлоры.
6. Дифференцировка лимфоцитов в центральных лимфоидных органах.
7. Стрессорные молекулы или как иммунная система принимает митохондрии собственных клеток за бактерии.
8. Интегрирующая роль PRR в нормальном иммунном ответе организма.
9. Разнообразие мира макрофагов: основные типы, происхождение и функции.
10. Белки острой фазы: роль в воспалении и диагностическое значение.
11. Патогенные бактерии против фагоцитоза или способы иммунной эвазии.
12. Иммунная, эндокринная и нервная система: интеграция реакций при воспалении.
13. Иммунологические аспекты трансплантологии: проблемы и перспективы.
14. Иммунологические аспекты бесплодия: роль HLA.
15. Протеасома и иммуносомы: роль в иммунном ответе.
16. Антитела: роль в иммунном ответе и перспективы применения в медицинской практике.
17. Регуляторные Т-клетки и супрессия иммунных реакций.
18. Цитокины – регуляторы иммунных реакций. Цитокиновый шторм.
19. Герпес: иммунитет под прицелом «ползучей» эпидемии.
20. Иммунный ответ при гельминтозах: практические аспекты.

21. Противодифтерийный иммунитет: история исследования, вакцинация, современные проблемы.
22. Иммунофенотипирование субпопуляций лимфоцитов: проточная цитометрия.
23. Иммуноферментный анализ. Основные виды и области применения.
24. Становление и развитие иммунной системы в онтогенезе.
25. Гигиеническая и генетическая теории в эпидемиологии аллергий.
26. ГЗТ при туберкулезе: микобактерии vs иммунная система.
27. Лекарственная аллергия на антибиотики.
28. Системная красная волчанка: иммунологические механизмы.
29. Сахарный диабет 1 типа: иммунологические механизмы.
30. Иммунологически привилегированные органы: эволюционный смысл, функции гистогематических барьеров.
31. ПИД, связанные с поражением врожденного иммунитета (1-2 примера).
32. ПИД, связанные с поражением адаптивного иммунитета (1-2 примера).
33. Вакцина против ВИЧ: проблемы и перспективы.
34. Массовая вакцинация – аргументы «за» и «против».
35. Опухолевые клетки против иммунной системы: маскировка и агрессия.
36. Дендритные клетки: профессиональные разведчики в «Опухолевой войне».

### Лист изменений и дополнений РП

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины Иммунология  
на 20\_\_ - 20\_\_ учебный год.

| Перечень дополнений и изменений,<br>внесенных в рабочую программу | РП актуализирована на заседании кафедры: |                                      |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
|                                                                   | Дата                                     | Номер протокола заседания<br>кафедры |
|                                                                   |                                          |                                      |