

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Гаскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор	МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Дата подписания: 25.06.2025 10:16:27 Уникальный программный код: 04c19ed8bfb98f506c577a486b9a878808522523	Рабочая программа дисциплины "Иммунология патологических состояний" по направлению подготовки (специальности) 06.03.01 "Биология" направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

## Рабочая программа дисциплины (модуля)\*

Иммунология патологических состояний

Направление подготовки (специальность)

06.03.01 Биология

Направленность (профиль)

Биология

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2025

\*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2025 г.



## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
  - 6.1. Перечень видов оценочных средств
  - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
  - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
  - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
  - 7.1. Рекомендуемая литература
  - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
  - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья



### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – получить знания и навыки в области общей иммунологии, иммуногенетики, иммунопатологии, а также обрести умение использовать полученные фундаментальные знания на последующих этапах образования и в предстоящей профессиональной деятельности.

Задачи:

1. познакомить студентов с основными понятиями о строении и свойствах иммунной системы человека;
2. дать представление о механизмах развития иммунного ответа (врожденный/ адаптивный, клеточный/ гуморальный) при действии генетически чужеродных антигенов;
3. научить студентов использовать и применять в практической деятельности основные методы определения компонентов клеточного и гуморального звена иммунитета;
4. научить студентов проводить выбор и обоснование методов исследования, выработать навыки обсуждения полученных результатов;
5. освоить различные иммунологические методы исследования, в том числе типирование антигенов гистосовместимости; освоить иммуногенетические методы подбора донора и реципиента;
6. научить студентов ориентироваться в источниках общенаучной и специальной литературы по иммунологии, иммуногенетике и молекулярной иммунологии.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач

УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач

ПК-1.1 Применяет

-принципы анализа информации,

-принципы работы современной аппаратуры и вычислительных средств

ПК-1.2 Использует теоретические знания в лабораторной работе;

ПК-1.3 Составляет научно-техническую документацию

ПК-1.4 Использует теоретические знаниями об основных биологических закономерностях;

ПК-1.5 Использует

- методы работы с современной аппаратурой и вычислительными средствами;

- методы статистической обработки полученных экспериментальных данных

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП:

Б1.В.06

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Иммунология

Общая биология

Биологически активные соединения в эволюции млекопитающих

Регуляция обмена веществ и функций организма

Микробиология. Вирусология

Цитология и гистология

Биохимия

Генетика и селекция

Биология размножения и развития

Биология человека

#### 2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Физиология висцеральных систем

Проблемные лекции по молекулярной биологии

Молекулярная биология



### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач**

**Знать:**

Для достижения УК-1.1 знать: основные этапы дифференцировки Т- и В-лимфоцитов; эмбриогенез костного мозга и тимуса; развитие иммунологической реактивности в онтогенезе; иммунологические основы старения организма

**Уметь:**

Для достижения УК-1.2 уметь: ориентироваться в источниках общенаучной и специальной литературы по иммуногенетике и молекулярной иммунологии; ориентироваться в методах статистических расчетов, применяемых для оценки иммуногенетического паспорта различных популяций

**Владеть:**

Для достижения УК-1.2 владеть: теоретическими основами различных иммуногенетических методов исследования, в том числе, иммунотипирования антигенов гистосовместимости, подбора донора и реципиента

**ПК-1: способен применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов;**

**Знать:**

Для достижения ПК-1.1 знать: нормальные показатели лейкоцитарной формулы крови; нормальные значения основных показателей иммунограммы; теоретические основы некоторых иммунологических методов исследования в системе *in vitro*

**Уметь:**

Для достижения ПК-1.2 уметь: соблюдать технику безопасности при работе с материалом, содержащим патогенные биологические агенты III - IV групп патогенности, с биологическими жидкостями, кровью и ее компонентами

**Владеть:**

Для достижения ПК-1.4 владеть: принципами дозирования биологических жидкостей для соблюдения безопасной работы; техникой микроскопирования

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	Для достижения УК-1.1 знать: основные этапы дифференцировки Т- и В-лимфоцитов; эмбриогенез костного мозга и тимуса; развитие иммунологической реактивности в онтогенезе; иммунологические основы старения организма
3.1.2	Для достижения ПК-1.1 знать: нормальные показатели лейкоцитарной формулы крови; нормальные значения основных показателей иммунограммы; теоретические основы некоторых иммунологических методов исследования в системе <i>in vitro</i>
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	Для достижения УК-1.2 уметь: ориентироваться в источниках общенаучной и специальной литературы по иммуногенетике и молекулярной иммунологии; ориентироваться в методах статистических расчетов, применяемых для оценки иммуногенетического паспорта различных популяций
3.2.2	Для достижения ПК-1.2 уметь: соблюдать технику безопасности при работе с материалом, содержащим патогенные биологические агенты III - IV групп патогенности, с биологическими жидкостями, кровью и ее компонентами
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	Для достижения УК-1.2 владеть: теоретическими основами различных иммуногенетических методов исследования, в том числе, иммунотипирования антигенов гистосовместимости, подбора донора и реципиента
3.3.2	Для достижения ПК-1.4 владеть: принципами дозирования биологических жидкостей для соблюдения безопасной работы; техникой микроскопирования



#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<b>Общая трудоемкость</b>	<b>3 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану : 108	Виды контроля в семестрах: экзамены 6
в том числе :	
аудиторные занятия : 43	
самостоятельная работа : 29,5	
часов на контроль : 27	
контактная работа: 51,5	
ИКР: 8,5	

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
<b>Раздел 1. 1. Трансплантационный иммунитет</b>				
1.1	Трансплантационный иммунитет /Лек/	6	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3
1.2	Трансплантационный иммунитет /Ср/	6	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
<b>Раздел 2. 2. Противовирусный иммунитет</b>				
2.1	Противовирусный иммунитет /Лек/	6	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3
2.2	Противовирусный иммунитет /Ср/	6	2,1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
<b>Раздел 3. 3. Противоопухолевый иммунитет</b>				
3.1	Противоопухолевый иммунитет /Лек/	6	3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э3
3.2	Противоопухолевый иммунитет /Ср/	6	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 4. 4. Возрастные аспекты иммунитета</b>				
4.1	Возрастные аспекты иммунитета /Лек/	6	3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3
4.2	Возрастные аспекты иммунитета /Ср/	6	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 5. 5. ВИЧ-инфекция и СПИД</b>				
5.1	ВИЧ-инфекция и СПИД /Лек/	6	3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3
5.2	ВИЧ-инфекция и СПИД /Ср/	6	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 6. 6. Иммунодефициты</b>				
6.1	Иммунодефициты /Лек/	6	3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3



6.2	Иммунодефициты /Ср/	6	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3
	<b>Раздел 7. 7. Иммунологические системы групп крови АВ0 и резус-фактор (Rh-Hr). Совместимость по группам крови</b>			
7.1	Иммунологические системы групп крови АВ0 и резус-фактор (Rh-Hr). Совместимость по группам крови /Ср/	6	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э3
7.2	Иммунологические системы групп крови АВ0 и резус-фактор (Rh-Hr). Совместимость по группам крови /Лаб/	6	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э3
	<b>Раздел 8. 8. Определение количества лейкоцитов крови. Характеристика лейкоцитарной формулы</b>			
8.1	Определение количества лейкоцитов крови. Характеристика лейкоцитарной формулы /Ср/	6	3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
8.2	Определение количества лейкоцитов крови. Характеристика лейкоцитарной формулы /Лаб/	6	3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3
	<b>Раздел 9. 9. Методы оценки функциональной активности фагоцитов</b>			
9.1	Методы оценки функциональной активности фагоцитов /Ср/	6	3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
9.2	Методы оценки функциональной активности фагоцитов /Лаб/	6	3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
	<b>Раздел 10. 10. Выделение лимфоцитов из периферической крови. Определение их жизнеспособности</b>			
10.1	Выделение лимфоцитов из периферической крови. Определение их жизнеспособности /Ср/	6	3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э3
10.2	Выделение лимфоцитов из периферической крови. Определение их жизнеспособности /Лаб/	6	3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3
	<b>Раздел 11. 11. Маркеры Т- и В-лимфоцитов. Методы определения популяций клеток. Методы оценки функциональной активности лимфоцитов</b>			
11.1	Маркеры Т- и В-лимфоцитов. Методы определения популяций клеток. Методы оценки функциональной активности лимфоцитов /Лаб/	6	3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э3
11.2	Маркеры Т- и В-лимфоцитов. Методы определения популяций клеток. Методы оценки функциональной активности лимфоцитов /Ср/	6	2,4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1
	<b>Раздел 12. 12. Антигены гистосовместимости. Лимфоцитотоксический тест. Подбор донора и реципиента</b>			
12.1	Антигены гистосовместимости. Лимфоцитотоксический тест. Подбор донора и реципиента /Ср/	6	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э3
12.2	Антигены гистосовместимости. Лимфоцитотоксический тест. Подбор донора и реципиента /Лаб/	6	3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э3
	<b>Раздел 13. 13. Определение концентрации иммуноглобулинов различных классов. Современные методы иммуноанализа</b>			



13.1	Определение концентрации иммуноглобулинов различных классов. Современные методы иммуноанализа /Ср/	6	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
13.2	Определение концентрации иммуноглобулинов различных классов. Современные методы иммуноанализа /Лаб/	6	3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 14. ВИЧ-инфекция и СПИД. Лабораторная диагностика ВИЧ-инфекции</b>				
14.1	ВИЧ-инфекция и СПИД. Лабораторная диагностика ВИЧ-инфекции /Ср/	6	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э3
14.2	ВИЧ-инфекция и СПИД. Лабораторная диагностика ВИЧ-инфекции /Лаб/	6	3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э2
<b>Раздел 15. Иная контактная работа</b>				
15.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	6	8,5	Л1.2

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

отчет по лабораторной работе  
фронтальный опрос  
доклад с презентацией  
контрольное тестирование  
итоговый контроль (экзамен)

### 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Вопросы для самостоятельного изучения (для подготовки к фронтальному опросу по лабораторным работам):

1. Алгоритм действий при попадании биологической жидкости на различные поверхности. Применение аварийной аптечки.
2. Характеристика лейкоцитарной формулы периферической крови. Относительные и абсолютные значения лейкоцитов. Нормальные показатели клеток периферической крови.
3. Реакция агглютинации. Компоненты реакции. Характеристика антигена. Виды реакции. Практическое применение.
4. Реакция преципитации (отличие от реакции агглютинации). Компоненты реакции. Характеристика антигена. Практическое применение.
5. Метод иммуноферментного анализа (ИФА). Практическое применение.
6. Метод радиальной иммунодиффузии. Определение количества иммуноглобулинов различных классов по Манчини. Нормы иммуноглобулинов в сыворотке крови.
7. Реакции с участием комплемента, практическое использование.
8. Иммунологическая система групп крови АВ0. Антигены и антитела системы АВ0. Схема определения группы крови.
9. Иммунологическая система групп крови Rh-Нг. Антигены. Определение Rh-принадлежности крови. Антитела в системе Rh-Нг, значение в развитии резус-конфликта.
10. Оценка совместимости донора и реципиента при переливании компонентов крови.
11. Лабораторная оценка функции моноцитов. Методы оценки продукции цитокинов моноцитами.
12. Методы оценки функциональной активности нейтрофилов. Методы оценки продукции цитокинов нейтрофилами.
13. Моноклональные антитела. Практическое применение в иммунологии.
14. Современные методы определения популяций и субпопуляций клеток (иммунофенотипирование клеток, CD-панель): метод магнитной сепарации клеток, проточная цитофлюориметрия.
15. Методы оценки функциональной активности лимфоцитов. Методы оценки продукции цитокинов лимфоцитами.
16. Лабораторные методы оценки В-звена иммунитета. Маркеры и рецепторы В-лимфоцитов. Сывороточные иммуноглобулины. Нормальные показатели.
17. Лабораторные методы оценки Т-звена иммунитета. Маркеры и рецепторы Т-лимфоцитов. Нормальные показатели субпопуляций Т-лимфоцитов.
18. Подбор донора и реципиента при трансплантации органов и тканей, оценка совместимости.
19. Скрининговые методы в диагностике ВИЧ-инфекции: иммуноферментный анализ,



иммунохроматографические экспресс-тесты.

20. Референтные (подтверждающие) методы в диагностике ВИЧ-инфекции. Иммуоблоттинг. Полимеразная цепная реакция.

Структура отчета по лабораторной работе:

Работа № Название

Цель: обоснование проведения работы, предмет исследования;

Материалы и методы: объекты исследования, лабораторная посуда, оборудование, химические реактивы;

Ход работы:

описывается пошаговый алгоритм проведения работ;

Результаты:

1. описываются результаты работы (подсчет количества клеток, расчет показателей и т.д.),

2. при просмотре препаратов световой микроскопии зарисовать соответствующие рисунки.

Выводы:

объясняются результаты работы с использованием теоретического материала.

Ответы на дополнительные вопросы (из контрольных вопросов по разделам).

Примерная тематика индивидуальных докладов с презентацией:

1. История открытия возбудителя ВИЧ-инфекции. Теории происхождения вируса HIV.
2. Строение вируса HIV (геном, антигены).
3. Клетки-мишени для вируса HIV. Агрессивная персистенция вируса. Механизм инфицирования. Пути инфицирования.
4. Факторы чувствительности и резистентности к инфицированию вирусом HIV. Инкубационный период. Стадии развития ВИЧ-инфекции.
5. Изменения клеточного иммунитета при ВИЧ-инфекции /СПИДе.
6. Изменения гуморального иммунитета при ВИЧ-инфекции /СПИДе. Антитела против ВИЧ (HIV).
7. Оппортунистические инфекции при ВИЧ / СПИДе.
8. Лабораторные методы диагностики ВИЧ-инфекции (ИФА, иммуоблоттинг, ПЦР).
9. Неспецифическая профилактика ВИЧ-инфекции.
10. Вакцинация против ВИЧ: современное состояние проблемы, создание отечественных и зарубежных вакцин. Профилактические и лечебные вакцины против вируса.
11. Современные подходы к лечению СПИДа.
12. Современные методы оценки иммунного статуса при ВИЧ-инфекции.

Пример заданий для контрольного тестирования по разделу «Компоненты врожденного иммунитета»:

1. Цитокины «тревоги» – это:

- A. IL-1 $\beta$ , TNF- $\alpha$ ;
- Б. IL-2;
- В. IFN- $\gamma$ ;
- Г. IL-3,4,5,9,10,13;
- Д. все перечисленные.

2. Свойства антигена:

- A. чужеродность;
- Б. иммуногенность;
- В. специфичность;
- Г. растворимость;
- Д. все перечисленные.

3. Во врожденном иммунитете не участвуют:

- A. нейтрофилы; эозинофилы;
- Б. моноциты/ макрофаги;
- В. тучные клетки, базофилы;
- Г. Т- и В-лимфоциты;
- Д. эндотелиоциты; фибробласты.

Пример заданий для контрольного тестирования по разделу «Клеточный иммунитет»:

1. Какие эффекторный лимфоциты направлены против внутриклеточно расположенных патогенов?

- A. CD8+ Т-клетки                      Б. тимоциты                      В. плазматические клетки                      Г. В-клетки

2. Эффекторные функции Т-клеток не связаны с:

- A. цитолитической активностью                      Б. опсонизацией клеток  
В. секрецией цитокинов                      Г. активацией макрофагов



3. Выберите ключевой цитокин из профиля Т-хелперов типа 1:  
А. IL-13                      Б. IL-6                      В. IFN-gamma                      Г. TGF-beta
4. Цитокины, продуцируемые Тх2-лимфоцитами:  
А. IL-1    Б. IL-2                      В. IL-5, IL-6                      Г. IFN-gamma                      Д. все перечисленные
5. Выберите наиболее значимый фактор противовирусной резистентности организма:  
А. гуморальный иммунитет                      Б. фагоцитоз  
В. комплемент-зависимые реакции                      Г. клеточная цитотоксичность
- Пример заданий для контрольного тестирования по разделу «Гуморальный иммунитет»:
1. Пространство между участками V<sub>H</sub>-тяжелых и V<sub>L</sub>-легких цепей иммуноглобулинов называется?  
А. Fc фрагментом                      Б. Активным центром                      В. Эпитопом
2. Тяжелые цепи каких иммуноглобулинов состоят из 5 доменов?  
А. IgA                      Б. IgM                      В. IgG                      Г. IgD                      Д. IgE
3. Между какими доменами тяжелых цепей располагается «шарнирный» участок IgG?  
А. Между V<sub>H</sub> и V<sub>L</sub>                      Б. Между C<sub>H1</sub> и C<sub>H2</sub>  
В. Между C<sub>H3</sub> и C<sub>H4</sub>                      Г. Между C<sub>H1</sub> и C<sub>L</sub>
4. Назовите CD маркеры В-лимфоцитов периферической крови:  
А. CD3                      Б. CD8                      В. CD19                      Г. CD20    Д. CD34
5. Какой класс иммуноглобулинов имеет два подкласса?  
А. IgA                      Б. IgM                      В. IgG                      Г. IgD                      Д. IgE

### 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов к экзамену:

- Иммунология как наука. Краткая характеристика иммунной системы человека. Компоненты врожденного и адаптивного иммунитета. Центральные и периферические органы иммунной системы. Фазы иммунного ответа.
- Характеристика антигена во врожденном иммунном ответе. Toll-подобные рецепторы. Характеристика. Сигналы для распознавания, роль в иммунном ответе.
- Клетки врожденной иммунной системы, классификация. Морфо-функциональная характеристика гранулоцитов (нейтрофилы, эозинофилы, базофилы) и клеток мононуклеарно-фагоцитарной системы (моноциты, макрофаги).
- Лимфоциты врожденной иммунной системы. Другие клетки врожденного иммунитета (тучные клетки, эпителиоциты, эндотелиоциты).
- Растворимые компоненты врожденного иммунитета. Комплемент. Острофазовые белки. Антимикробные пептиды. Цитокины и хемокины.
- Цитокины. Характеристика. Про- и противовоспалительные цитокины.
- Система комплемента. Белки комплемента. Активация классического пути, альтернативного, лектинового (с участием маннозо-связывающего белка).
- Доиммунное воспаление. Механизмы формирования очага воспаления. Роль очага воспаления в развитии врожденного и адаптивного иммунного ответа. Хроническое воспаление.
- Фагоцитоз и эндоцитоз: хемотаксис, адгезия, фаголизосома, пути презентации экзо- и эндоантигенов.
- Антиген в адаптивном иммунном ответе. Понятие антигенности, иммуногенности, толерогенности. Гаптены. Митогены. Тимусзависимые, тимуснезависимые антигены. Суперантигены.
- Дендритные клетки. Характеристика. Гетерогенез. Функции.
- Антитела. Строение. Классы и подклассы иммуноглобулинов. Аффинность. Авидность. Биологические функции антител различных классов.
- Сывороточные и мембраносвязанные антитела. Секреторный IgA. Строение, продукция, функция.
- Генез В-лимфоцитов на территории костного мозга. В-клеточный рецептор.
- Антиген-зависимая дифференцировка В-лимфоцита на периферии. Переключение класса иммуноглобулинов.
- Главный комплекс гистосовместимости МНС (HLA). Основные свойства. Строение молекул HLA I и II класса. Значение HLA-I и HLA-II для сохранения гомеостаза.
- Пути представления антигенов HLA-I и HLA-II. Сборка, процессинг и презентация HLA-I и HLA-II. Особая роль дендритной клетки.
- Т-клеточный рецептор. Строение. Разнообразие Т-клеточных рецепторов. Ко-рецепторные молекулы.
- Генез Т-лимфоцитов на территории тимуса. Значение позитивной и негативной селекции в тимусе. Феномен двойного распознавания.
- Активация Т-лимфоцита. Лимфоузел – территория формирования адаптивного иммунного ответа. Антиген-представляющие клетки. Иммунный синапс.
- CD4+ Т-лимфоциты. Условия дифференцировки Тх1- и Тх2-лимфоцитов.
- Гуморальный иммунный ответ.
- Эффекторные функции антител: нейтрализация, опсонизация, активация системы комплемента,



антителозависимая клеточная цитотоксичность (АТЗКЦ). Комплексное участие антител и клеток в защите от чужеродных агентов.

24. Специфический клеточный иммунный ответ. Цитотоксический иммунный ответ.
25. Клеточный иммунный ответ – иммунное воспаление.
26. Трансплантационный иммунитет. Эффекторные механизмы отторжения трансплантата. Острое, хроническое отторжение.
27. Трансплантация костного мозга. Реакция трансплантат против хозяина (РТПХ), механизм развития. Подбор донора. Иммуносупрессия.
28. Противоопухолевый иммунитет. Уровни поломки. Факторы риска. Стадии опухолевого процесса. Иммунологический надзор. Основные причины несостоятельности противоопухолевого надзора. Основы противоопухолевой терапии.
29. Возрастные аспекты иммунитета. Иммунитет новорожденных. Старение иммунной системы. Старческий иммунодефицит.
30. ВИЧ-инфекция и СПИД. Эпидемиология. Этапы развития. Клетки-мишени. Основные механизмы поражения Т-лимфоцитов. Агрессивная персистенция вируса. Роль антител.

Примерный перечень вопросов для итогового контрольного тестирования (экзамен):

1. Длительность пребывания макрофагов в различных тканях составляет:

- +А. 100 дней и более
- Б. 2-3 дня
- В. 20-30 дней
- Г. 24 часа
- Д. годы

2. Полиморфноядерные нейтрофилы обеспечивают основную защиту от:

- +А. пиогенных (гноеродных) бактерий
- Б. микобактерий
- В. бактерий, способных существовать внутриклеточно
- Г. грибковых инфекций
- Д. вирусов

3. Макрофаг способен фагоцитировать:

- А. однократно
- Б. 2 раза
- +В. многократно
- Г. 3 раза
- Д. пятикратно

4. Первичные гранулы нейтрофилов содержат:

- +А. нейтральные протеазы
- Б. белок, связывающий витамин В12
- В. лактоферрин
- +Г. миелопероксидазу
- +Д. кислые протеазы

5. Установите соответствие. Гранулы нейтрофилов образуются на стадии:

- |                      |                            |
|----------------------|----------------------------|
| 1. первичные гранулы | А. на стадии миелоцита     |
| 2. вторичные         | Б. на стадии промиелоцита  |
|                      | В. на стадии метамиелоцита |

Ответ: 1-Б, 2-А

6. К опсонинам относятся:

- А. интерлейкин-1,2
- +Б. С3, IgG, С-РБ, фибронектин
- В. лизоцим, интерфероны
- Г. гистамин
- Д. серотонин

7. Фагоцитарный индекс в норме составляет:

- А. 10-12%
- +Б. 40-80%
- В. 100%
- Г. 1%
- Д. до 10%

8. Фагоцитарное число в норме составляет:

- +А. 4-9 частиц



Б. 1-2 частицы

В. до 20 частиц

Г. до 40 частиц

Д. 40-80 частиц

9. Индуцированный НСТ-тест характеризует:

+А. функциональный резерв нейтрофилов

Б. функциональное состояние нейтрофилов *in vitro*

В. среднее количество поглощенных частиц на один фагоцит

Г. абсолютное количество активных нейтрофилов

Д. средний показатель активации системы фагоцитоза обследуемого в пересчете на 1 нейтрофил

10. Индуцированный НСТ-тест у здоровых людей составляет:

А. 10-15%

+Б. 40-80%

В. 100%

Г. до 10%

Д. 15-20%

#### 6.4. Критерии оценивания

Требования (критериальные показатели) к устному фронтальному опросу:

Неудовлетворительно:

Полнота ответа – Студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, отсутствуют межпредметные связи.

Структурированность – Нет.

Логика изложения – Отсутствует логика в изложении материала.

Ответы на дополнительные вопросы – Нет.

Удовлетворительно:

Полнота ответа – Студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, не достаточно правильные формулировки, ответ отличается низким уровнем самостоятельности.

Структурированность – Не всегда прослеживается четкость и структурированность.

Логика изложения – Не всегда прослеживается логика изложения материала.

Ответы на дополнительные вопросы – Затрудняется с ответами, ответ отличается низкой самостоятельностью.

Хорошо:

Полнота ответа – Студент твердо знает учебно-программный материал, грамотно и по существу излагает его; ответ отличается меньшей обстоятельностью.

Структурированность – Ответ структурирован, грамотен, обстоятелен.

Логика изложения – Корректно и логически стройно его излагает ответ.

Ответы на дополнительные вопросы – Не затрудняется с ответом при видоизменении задания, не всегда ответы на дополнительные вопросы отличаются полнотой, структурированностью.

Отлично:

Полнота ответа – Студент полно излагает учебный материал на основе лекций и дополнительной литературы, осуществляет межпредметные связи; владеет понятийным аппаратом и уяснил взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретения профессии.

Структурированность – Ответ структурирован, грамотен, обстоятелен.

Логика изложения – Корректно и логически стройно его излагает ответ.

Ответы на дополнительные вопросы – Не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с поставленными задачами, ответы на дополнительные вопросы характеризуются полнотой, структурированностью.

Критерии оценивания компетенций для доклада с презентацией

Неудовлетворительно:

Полнота ответа – Студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, отсутствуют межпредметные связи.

Структурированность, логичность – Нет логичности, структурированности.

Наглядность – Нет.

Доступность усвоения материала студентами-сокурсниками – Материал не содержит фактов, материалов, необходимых для формирования компетенций бакалавра- биолога или непонятен.



Ответы на дополнительные вопросы – Нет.

Удовлетворительно:

Полнота ответа – Студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, не достаточно правильные формулировки, ответ отличается низким уровнем самостоятельности.

Структурированность, логичность – Не всегда прослеживается логичность.

Наглядность – Нет.

Доступность усвоения материала студентами-сокурсниками – Доступен, не представлен в форме, затрудняющей восприятие, не все вопросы освещены.

Ответы на дополнительные вопросы – Затрудняется с ответами, ответ отличается низкой самостоятельностью.

Хорошо:

Полнота ответа – Студент твердо знает учебно-программный материал, грамотно и по существу излагает его; ответ отличается меньшей обстоятельностью.

Структурированность, логичность – Корректно и логически стройно его излагает ответ.

Наглядность – Да.

Доступность усвоения материала студентами-сокурсниками – Материал доступен и полезен сокурсникам.

Ответы на дополнительные вопросы – Не затрудняется с ответом при видоизменении задания, не всегда ответы на дополнительные вопросы отличаются полнотой, структурированностью.

Отлично:

Полнота ответа – Студент полно излагает учебный материал на основе лекций и дополнительной литературы, осуществляет межпредметные связи; владеет понятийным аппаратом и уяснил взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретения профессии.

Структурированность, логичность – Корректно и логически стройно его излагает ответ.

Наглядность – Да.

Доступность усвоения материала студентами-сокурсниками – Материал доступен и полезен сокурсникам.

Ответы на дополнительные вопросы – Не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с поставленными задачами, ответы на дополнительные вопросы характеризуются полнотой, структурированностью.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций для контрольного тестирования и итогового контроля:

Набранная сумма баллов (% выполненных заданий) (максимум – 100)

Менее 60 – Неудовлетворительно

60-75 – Удовлетворительно

76-95 – Хорошо

86-100 – Отлично

Требования (критериальные показатели) к отчетам по лабораторным работам:

Неудовлетворительно:

Ход работы – Несоблюдение мер безопасности; нарушение пошагового алгоритма работы

Результаты – В ходе лабораторной работы получены не правильные данные. Данные соответствуют теоретически ожидаемым

Теоретическое обоснование полученных результатов – нет обоснования из-за получения неправильных данных; неправильное обоснование наблюдаемых результатов; нет обоснования наблюдаемых результатов

Ответы на дополнительные вопросы – нет

Удовлетворительно:

Ход работы – Выполнение не всегда отличается аккуратностью, частично может нарушаться пошаговый алгоритм

Результаты – Данные соответствуют теоретически ожидаемым

Теоретическое обоснование полученных результатов – Неправильное или неполное обоснование наблюдаемых данных

Ответы на дополнительные вопросы – Нет, или неполный ответ

Хорошо:

Ход работы – Выполнение отличается аккуратностью, точностью, самостоятельностью, не всегда присутствует наглядность полученных результатов

Результаты – Данные соответствуют теоретически ожидаемым, отмечается точность в оформлении

Теоретическое обоснование полученных результатов – Правильное обоснование

Ответы на дополнительные вопросы – не всегда ответы на дополнительные вопросы отличаются полнотой, структурированностью

Отлично:



Ход работы – Выполнение отличается аккуратностью, точностью, самостоятельностью, наглядность полученных результатов

Результаты – Данные соответствуют современным представлениям, отмечается точность в оформлении, наглядность, аккуратность

Теоретическое обоснование полученных результатов – Правильное обоснование с использованием различных фактов, практических примеров, логичное сопоставление собственных результатов с теоретическими данными

Ответы на дополнительные вопросы – не затрудняется с ответом при видоизменении задания, ответы на дополнительные вопросы характеризуются полнотой, структурированностью

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л1.1	Самышкина Н. Е., Бурмистрова А. Л.	Лабораторный практикум по дисциплине "Иммунология патологических состояний"	Челябинск : Издательство Челябинского государственно о университета, 2020	
Л1.2	Хайтов Р.М.	Иммунология: учебник ( <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970477526.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970477526.html</a> )	Москва : ГЭОТАР- Медиа, 2023	ЭБС

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л2.1	Земсков А.М., Воронцова З.А., Земскова В.А., Калашникова А.П., Мамчик Н.П., Новосельева Т.Д., Попов В.И., Старцева С.В., Земсков А.М.	Основы микробиологии и иммунологии (для СПО) + eПриложение: Тесты: учебник ( <a href="https://book.ru/book/930452">https://book.ru/book/930452</a> )	Москва : КноРус, 2019	ЭБС
Л2.2	Камышева К.С.	Основы микробиологии и иммунологии: учебное пособие ( <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785222351956.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785222351956.html</a> )	Москва : Феникс, 2023	ЭБС

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Научная библиотека Челябинского государственного университета [Электронный ресурс] : [сайт] / Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, [2001 -]. – Режим доступа: <a href="http://www.lib.csu.ru/">http://www.lib.csu.ru/</a>
Э2	eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. — Москва, 1999 – . – Доступ к полным текстам после регистрации из сети ЧелГУ. – URL: <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
Э3	База знаний по биологии человека: [Электронный ресурс]. URL: <a href="http://humbio.ru/humbio/immunology/imm-gal/000008da.htm">http://humbio.ru/humbio/immunology/imm-gal/000008da.htm</a>

### 7.3 Перечень информационных технологий

#### 7.3.1 Программное обеспечение

LMS Moodle

#### 7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Национальная электронная библиотека (НЭБ) (<https://rusneb.ru/>) Национальная электронная библиотека (НЭБ) : объединенный электронный каталог фондов российских библиотек : сайт. – URL: <http://нэб.рф>. – Режим доступа: из читальных залов библиотеки ЧелГУ. – Текст : электронный.

2. Президентская библиотека (<https://www.prlib.ru/>) Президентская библиотека : электронная национальная библиотека : сайт / ФГБУ Президентскаябиблиотекаимени Б. Н. Ельцина. – СанктПетербург, 2009 – . – URL: <https://www.prlib.ru/>. – Текст : электронный.

3. WebofScience (<https://apps.webofknowledge.com>) WebofScience : мультидисциплинарная реферативная база данных / компания ThomsonReuters. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.



4. Scopus (<https://www.scopus.com>) Scopus : реферативная база данных / ElsevierBV. – URL: <http://www.scopus.com/>. – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Лекционные занятия по дисциплине «Иммунология патологических состояний» проводятся в учебной аудитории на 100 мест с мультимедиа сопровождением: мультимедиа кафедра, проектор, экран.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий в виде слайд-презентаций:

Презентация «Трансплантационный иммунитет»

Презентация «Противоинфекционный иммунитет»

Презентация «Противоопухолевый иммунитет»

Презентация «Возрастные аспекты иммунитета»

Презентация «ВИЧ-инфекция и СПИД»

Презентация «Иммунодефициты».

Лабораторные занятия проводятся в аудитории учебной лаборатории специальных дисциплин (учебная лаборатория биохимии) на 18 мест с мультимедиа сопровождением: мультимедиа кафедра (ноутбук), проектор, экран. Для выполнения лабораторных работ в аудитории учебной лаборатории специальных дисциплин имеется необходимое оснащение: световые микроскопы, центрифуга лабораторная с горизонтальным ротором, термобаня, термостат, холодильник, весы лабораторные, лабораторная посуда, расходные материалы и реактивы для выполнения лабораторного практикума.

Для осуществления самостоятельной работы по дисциплине в учебном корпусе имеются помещения для самостоятельной работы обучающихся – читальные залы библиотеки и компьютерный класс биологического факультета, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Иммунология патологических состояний» связана с уже изученными Вами дисциплинами: «Иммунология», «Микробиология. Вирусология», «Общая биология», «Генетика и селекция», «Цитология и гистология», «Биология человека», «Биология размножения и развития», «Регуляция обмена веществ и функций организма», «Биохимия», «Биологически активные соединения в эволюции млекопитающих», в связи с этим, Вам необходимо вспомнить основные разделы из этих курсов, а также обратить внимание на рекомендуемую литературу. Для качественного усвоения данной дисциплины необходимо посетить лекционные занятия, готовиться к лабораторным занятиям, подготовить отчеты по лабораторным работам, и выполнить реферативные работы.

Запись лекции – одна из форм активной самостоятельной работы студентов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. Лабораторные занятия – это групповые занятия со студентами под руководством преподавателя; на таких занятиях студенты проводят преимущественно опыты, эксперименты с применением специального лабораторного оборудования.

Лабораторные занятия являются одним из основных этапов в процессе обучения, составляя вместе с лекционным курсом единый комплекс подготовки бакалавра. Лабораторные занятия имеют цель закрепить пройденный материал, расширить знания по изучаемым разделам и позволяют привить студентам навыки к самостоятельной научно-исследовательской работе.

Лабораторные занятия требуют предварительной теоретической подготовки по соответствующей теме: изучения учебной и дополнительной литературы, в необходимых случаях ознакомления с нормативным материалом (или описанием соответствующей аппаратуры).

При проведении лабораторных занятий преподаватель уделяет внимание формулировкам выводов, способности студентов сравнивать, анализировать, находить несоответствия, оценивает уровень знаний студентов.

Дистанционное обучение студентов в случае применения при освоении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме отложенного времени через систему дистанционного обучения Moodle. Большую часть времени обучающийся самостоятельно работает с учебно-методическими материалами, и имеют возможность консультироваться с преподавателем по всем вопросам, возникающим в ходе самостоятельной работы посредством электронной почты.



Доступ обучающегося к учебным ресурсам в режиме отложенного времени, самостоятельной работы осуществляется через сеть интернет в удобном для него месте, времени и темпе

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды. Самостоятельная работа студентов (СРС) наряду с аудиторной представляет одну из форм учебного процесса и является существенной его частью. СРС предназначена не только для овладения каждой дисциплиной, но и для формирования навыков самостоятельной работы вообще, в учебной, научной, профессиональной деятельности, способности принимать на себя ответственность, самостоятельно решить проблему, находить конструктивные решения, выход из кризисной ситуации. При изучении данного курса вам предлагаются следующие виды самостоятельной работы: подготовка к лекциям, лабораторным занятиям, выполнение лабораторных работ и подготовка отчетов, выполнение и защита индивидуального доклада с презентацией, подготовка к письменным контрольным тестированиям. Текущий контроль знаний проводится с помощью устных ответов на лабораторных занятиях, проверки отчетов по лабораторным работам, с помощью письменных контрольных работ, письменных контрольных тестирований, защиты индивидуального доклада с подготовкой презентации в формате PowerPoint.

Промежуточная аттестация проводится в виде экзамена, проводимого в виде итогового контрольного тестирования и собеседования. При подведении итогов преподаватель знакомит студентов с результатами выполнения заданий, оценивает качество выполненной работы каждым студентом.

По завершении курса студент должен знать строение и свойства иммунной системы человека; механизмы развития иммунного ответа при действии генетически чужеродных антигенов; уметь обосновывать выбор метода исследования компонентов клеточного и гуморального звена иммунитета, трактовать полученные результаты; ориентироваться в источниках общенаучной и специальной литературы по вопросам общей иммунологии, иммуногенетики, иммунопатологии.

#### **10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося (мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения и с нарушением слуха, ассистивные информационные технологии).

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ с помощью специальных технических и программных средств к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах.

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и особенностям восприятия информации.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обучающимся с инвалидностью и с ограниченными



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Рабочая программа дисциплины "Иммунология патологических состояний" по направлению подготовки  
(специальности) 06.03.01 "Биология" направленности (профилю) Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 16

возможностями здоровья обеспечивается по их заявлению предоставление в доступной форме в зависимости от их индивидуальных особенностей инструкции о порядке проведения промежуточной аттестации, оценочных средств и возможности ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование предоставленных ЧелГУ или собственных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

**06.03.01 Направление подготовки Биология, РПД Иммунология  
патологических соединений, 2025 год набора, очная форма обучения**

Проректор по учебной работе      утверждено 24.02.2025      А.А. Саламатов

Ученым советом биологического факультета

Протокол заседания № 6 от 21.02.2025

Председатель Ученого совета

биологического факультета      согласовано      Д.С. Сташкевич

**Заседанием кафедры микробиологии, иммунологии и общей биологии**

Протокол заседания № 6 от 21.02.2025

Заведующий кафедрой      согласовано      А. Л. Бурмистрова

Автор (составитель)      Н.Е. Самышкина

**Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ  
ВО «ЧелГУ» от «13» апреля 2021 г. № 247-1**