Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра биохимии и микробиологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.36 Иммунология»

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность
06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика
(код и наименование специальности)

Биоинженерия
(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация
Биоинженер и биоинформатик

Форма обучения
Очная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.36 Иммунология*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра биохимии и микробиологии
наименование кафедры

протокол № 9 от "6" марта 2026 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра биохимии и микробиологии _____ Е.С. Барышева
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Доцент кафедры БХиМБ _____ Н.А. Романенко
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по специальности
06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика _____ Е.С. Барышева
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
_____
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
_____ А.Н. Сизенцов
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Романенко Н.А., 2026
© ОГУ, 2026

2

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Изучить строение и функции иммунной системы человека, получить представления о молекулярных механизмах основных эффекторов иммунитета, а также об иммунологических методах исследования и возможностях их применения.

Задачи:

– изучить основные феномены иммунитета;

– получить представление о молекулярных механизмах формирования иммунного ответа

– сформировать представление о возможностях практического использования иммунологических реакций.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.25 Микробиология, Б1.Д.Б.26 Вирусология*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.6 Медицинская микробиология и иммунохимия, Б1.Д.В.Э.5.1 Фармацевтическая биохимия, Б1.Д.В.Э.5.2 Генная инженерная фармакология*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-1 Способен проводить наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных)	ОПК-1-В-2 Демонстрирует методологические навыки в области наблюдения, описания и идентификации организмов	**Знать:** - фундаментальные принципы и уровни организации иммунной системы; - формирование иммунитета в онтогенезе и процессы, отвечающих за иммунные реакции; - факторы иммунитета, механизмы иммунного ответа. **Уметь:** - в лабораторных условиях ставить основные иммунологические реакции; - применить полученные знания для решения научных, учебных, практических, методических,

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		информационно-поисковых задач. **Владеть:** - методами оценки состояния иммунной системы человека и животных.
ОПК-3 Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований	ОПК-3-В-1 Проводит экспериментальную работу с организмами и клетками с использованием физико-химических методов исследования макромолекул	**Знать:** - молекулярные механизмы иммунитета и принципы регуляции иммунологических реакций; - механизмы обеспечения иммунологического гомеостаза; - современные достижения иммунологии; - основные иммунологические методы исследования. **Уметь:** - использовать иммунологические методы при проведении биомедицинских исследований. **Владеть:** - навыками по анализу результатов применения иммунологических методов, в том числе с использованием математических методов обработки результатов биологических исследований

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**216**	**216**
Контактная работа:	**49,25**	**49,25**

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к экзамену)*	**166,75**	**166,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Антигены и антитела	74	4	4	12	54
2	Лимфоциты	40	4	4	-	32
3	Факторы врожденного иммунитета	46	4	4	4	34
4	Отклонения иммунитета. Иммунодефициты	56	4	4	-	48
	Итого:	216	16	16	16	168
	Всего:	216	16	16	16	168

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Антигены и антитела

Базовые представления об иммунологии. Основные теории иммунитета. Гуморальная теория П.Эрлиха. Клеточная теория И.Мечникова. Работы Л.Пастера. Клонально-селективная теория Ф.Бернета. Теория иммунологической сети Н.Йерне. Понятие об антигенах. Молекулярные основы антигенной специфичности. Типы антигенной специфичности. Понятие об антителах. Строение антител: цепи, фрагменты, домены. Классы и субклассы иммуноглобулинов, их физико-химические свойства и биологическая роль. Генетический контроль разнообразия антител и «переключения» классов иммуноглобулинов в динамике иммунного ответа. Понятие об авидности и иммунитете. Генетические механизмы повышения аффинитета антител в динамике иммунного ответа.

Раздел 2 Лимфоциты

Общая характеристика лимфопоэза. Сравнительная характеристика Т- и В-лимфоцитов: происхождение, распределение в органах иммунной системы, выполняемые функции, поверхностные рецепторы, методы выявления. Понятие о толерантности. Взаимодействие клеток иммунной системы при образовании антител: пространственные контакты и интерлейкиновые стимулы. Особенности деятельности Т-хелперов. Дифференцировка и пролиферация лимфоцитов в ответ на поступивший антиген. Иммунный ответ клеточного типа и механизмы его формирования. Особенности деятельности Т-киллеров и NK-клеток. Механизмы противовирусного и противоопухолевого иммунитета.

Раздел 3 Факторы врожденного иммунитета

Рецепторы врожденного иммунитета. Гуморальные факторы врожденого иммунитета. Цитокины. Эффекторные и регуляторные компоненты системы комплемента. Особенности классического, лектинового и альтернативного путей активации комплемента. Роль системы комплемента в реакции воспаления. Понятие о фагоцитозе. Понятие об опсонизации.

Раздел 4 Отклонения иммунитета. Иммунодефициты

История обнаружения нежелательных проявлений иммунитета. Классификация нежелательных проявлений иммунитета по Джеллу и Кумбсу и ее соотношения с представлениями о гиперчувствительности «немедленного» и «замедленного» типа. Молекулярные и патофизиологические механизмы развития гиперчувствительности. Методы десенсибилизации: возможности и ограничения. Иммунологическая недостаточность. Первичная и вторичная иммунологическая недостаточность. СПИД. Вирус иммунодефицита человека и механизмы его специфичности к клеткам иммунной системы. Этапы развития ВИЧ-инфекции, понятие о пре-СПИДе и СПИДе. Методы лабораторной диагностики ВИЧ-инфекции. Эпидемиология и профилактика ВИЧ-инфекции. Перспективы лечения ВИЧ-инфекции.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Реакции «антиген-антитело»	2
2	1	Определение антител к антигенам бактерий в реакции агглютинации	2
3	1	Реакция микропреципитации для выявления антител (реагинов) в сыворотке крови при диагностике сифилиса	2
4	1	Реакция гемагглютинации при определении группы крови человека	2
5	1	Реакция иммунохроматографии для выявления хорионического гонадотропина в моче	2
6	1	Определение антигена рака яичников человека прямым иммуноферментным методом	2
7	2	Реакции, направленные на выявление и оценку функциональной активности клеток иммунной системы	2
8	3	Расчет опсоно-фагоцитарного индекса в отношении Staphylococcus aureus	2
		Итого:	16

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Иммунитет. Понятие об иммунитете. Виды иммунитета	1
2	1	История иммунологии. Нобелевские лауреаты в области иммунологии	2
3	1	Органы иммунной системы	2
4	1	Антигены	1
5	1	Антитела. Строение. Многообразие	1
6	1	Генетический контроль разнообразия антител	1
7	2	Лимфопоэз, как часть гемопоэза	1
8	2	Т- и В-лимфоциты	1
9	2	Взаимодействие клеток иммунной системы при образовании антител	1
10	2	Иммунный ответ клеточного типа	1
11	3	Комплемент. Классический и альтернативный пути активации	1

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		комплемента	
12	3	Фагоцитоз. Опсонофагоцитоз	1
13	4	Реакции гиперчувствительности	1
14	4	Вирус иммунодефицита человека	1
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Галактионов, В. Г. Иммунология [Текст] : учебник / В. Г. Галактионов .- 3-е изд., испр. и доп. - М. : Академия, 2004. - 528 с. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 516. - ISBN 5-7695-1260-1.

2 Романенко, Н. А. Биохимические аспекты иммунологии [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика / Н. А. Романенко, Е. В. Бибарцева. - Электрон. дан. - Оренбург : ОГУ, 2025. - ISBN 978-5-7410-3470-5. - № гос. регистрации 0322503881. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/229778_20250702.pdf

5.2 Дополнительная литература

1 Методы диагностики вирусных инфекций с основами таксономии вирусов позвоночных [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. Н. Сизенцов, А. О. Плотников, Е. А. Дроздова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ИПК ГОУ ОГУ, 2010. - 381 с.

2 Многотомное руководство по микробиологии, клинике и эпидемиологии инфекционных болезней : практическое пособие. – Москва : Медицина, 1964. – Том 3. – 651 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228676. – ISBN 978-5-4458-7031-9.

3 Ожередова, Н. А. Иммунология : учебное пособие / Н. А. Ожередова, М. Н. Веревкина ; Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет (СтГАУ), 2022. – 236 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=700914.

4 Практикум по иммунологии [Текст] : учеб. пособие для вузов / под ред. И. А. Кондратьевой, А. А. Ярилина.- 2-е изд., испр. и доп. - М. : Академия, 2004. - 272 с. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 260-261. - Предм. указ.: с. 262-268. - ISBN 5-7695-1497-3.

5 Руководство к практическим занятиям по медицинской микробиологии, вирусологии и иммунологии [Текст]: учеб. пособие для мед. вузов / под ред. О. В. Бухарина. - М. : Медицина, 2002. - 341 с.

6 Ярилин, А. А. Иммунология [Текст] : учебник для студентов высшего профессионального образования / А. А. Ярилин. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 749 с.

5.3 Периодические издания

1 Бюллетень экспериментальной биологии и медицины : журнал. – М. : Агенство «Роспечать», 2002-2004, 2008-2010, 2013-2018.

2 Прикладная биохимия и микробиология : журнал. – М. : Академиздатцентр «Наука» РАН, 2001, 2006-2010, 2012-2016.

5.4 Интернет-ресурсы

1 Сайт научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – крупнейшей электронной библиотеки научных публикаций, обладающей богатыми возможностями поиска и получения информации. Режим доступа: http://elibrary.ru/

2 Библиографическая база данных MedLine (PubMed) Режим доступа: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed

3 Научно-популярный сайт, посвящённый молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии. – Режим доступа: http://biomolecula.ru

4 Введение в иммунологию [Электронный ресурс]: онлайн-курс на платформе https://stepik.org / Разработчик курса: И. Янкелевич. – Режим доступа: https://stepik.org/90443

5 Иммунология [Электронный ресурс]: курс лекций на платформе: https://teach-in.ru / Разработчик курса: Биологический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова. – Режим доступа: https://teach-in.ru/course/immunology

6 Clinical Epidemiology [Электронный ресурс]: онлайн-курс на платформе https://www.coursera.org / Разработчик курса: Coursera. – Режим доступа: https://www.coursera.org/learn/clinical-epidemiology

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1 Операционная система РЕД ОС

2 Пакет офисных приложений «МойОфис Образование»

3 Для работы с ресурсами интернет - веб-браузер Яндекс (https://yandex.ru/)

4 Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет) (http://aist.osu.ru)

5 Университетская платформа электронного обучения «Электронные курсы ОГУ в системе обучения Moodle» (http://moodle.osu.ru)

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1 Учебные аудитории для проведения лекций, практических занятий

- комплекты ученической мебели;
- компьютер с установленной операционной системой РЕД ОС и пакетом настольных приложений «МойОфис Образование» с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ;
- мультимедийный проектор BenQ MP512 (тип: DLP, яркость: 2200 ANSI lm, разрешение: 800x600, контрастность: 2500:1);
- экран 1,5*1,0 м;
- доска.

2 Учебные аудитории для проведения лабораторных работ

- комплекты ученической мебели;
- доска;
- компьютер с установленной операционной системой РЕД ОС и пакетом настольных приложений «МойОфис Образование» с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ;
- спектрофлюориметр «Флюорат-02-Панорама»;
- микроскоп бинокулярный МИКРОМЕД 1 вариант 2-20 (4 шт.);
- весы лабораторные OHAUS AR3130;
- центрифуга лабораторная СМ 6М (ELMI);
- холодильник;
- термостат ТС-80;
- аквадистилятор аэ-10 МО;

- анализатор для иммуноферментных и микробиологических исследований STAT FAX 303+;
- дозаторы.

3 Учебные аудитории для самостоятельной работы, проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

- комплекты ученической мебели;
- компьютер с установленной операционной системой РЕД ОС и пакетом настольных приложений «МойОфис Образование» с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ;
- мультимедийный проектор BenQ MP512 (тип: DLP, яркость: 2200 ANSI lm, разрешение: 800x600, контрастность: 2500:1);
- экран 1,5*1,0 м;
- доска.