

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Химический факультет

УТВЕРЖДЕНО:

И.о. декана химического факультета  
А. С. Князев

Рабочая программа дисциплины

**Основы общей иммунологии**

по направлению подготовки

**04.04.01 Химия**

Направленность (профиль) подготовки :  
**Трансляционные химические и биомедицинские технологии**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Магистр**

Год приема

**2023**

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

И.А. Курзина

Председатель УМК

Л.Н. Мишенина

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-1. Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских и/или производственных задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках.

ПК-3. Способен к решению профессиональных производственных задач.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИПК-1.1. Разрабатывает стратегию научных исследований, составляет общий план и детальные планы отдельных стадий

ИПК-1.2. Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, используя достижения современной химической науки, и исходя из имеющихся, материальных, информационных и временных ресурсов

ИПК-1.3. Использует современное физико-химическое оборудование для получения и интерпретации достоверных результатов исследования в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках, применяя взаимодополняющие методы исследования. Проводит поиск, анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике исследовательской работы

ИПК-3.1. Анализирует имеющиеся нормативные документы по системам стандартизации, разработки и производству химической продукции и предлагает технические средства для решения поставленных задач

ИПК-3.2. Производит оценку применимости стандартных и/или предложенных в результате НИР технологических решений на применимость с учетом специфики изучаемых процессов

## **2. Задачи освоения дисциплины**

- Формирование представлений о месте общей иммунологии среди других дисциплин химического и медико-биологического профиля;
- Усвоение современных иммунологических знаний;
- Формирование научного мировоззрения и компетенций, необходимых специалисту;
- Освоение принципов классических и новейших методов иммунодиагностики

## **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплина (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, является обязательной для изучения.

## **4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине**

Второй семестр, экзамен

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования.

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: «Химия» или «Биология» на стадии подготовки бакалавриат

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов, из которых:

-лекции: 14 ч.

-практические занятия: 26 ч.

в том числе практическая подготовка: 26 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины, структурированное по темам**

### **Тема 1. Введение в иммунологию**

Краткий обзор основных этапов развития иммунологии, функциональная организация иммунной системы: феномен иммунитета, основные понятия иммунологии; структура и функции иммунной системы. Органы иммунной системы; особенности клеток иммунной системы; понятие о врожденном и адаптивном иммунитете.

### **Тема 2. Молекулы иммунной системы**

Молекулы-мишени иммунитета (антигены и образы патогенности-РАМРs). Антигены, их систематизация и структура. Условия усиления иммуногенности антигенов. Вакцины. Современные подходы к конструированию вакцин. Паттерны (образы патогенности). Организация и функции иммунологической лаборатории. Молекулы иммунной системы. Структура молекул иммуноглобулинов, критерии их многообразия. Физиологическая роль различных классов иммуноглобулинов (Ig). Структура Т-клеточного рецептора и В-клеточного рецептора (TCR и BCR). Трансфер-факторы. Молекулы главного комплекса гистосовместимости (HLA) и шапероны. Молекулы, распознающие паттерн-образы патогенности (TLR и другие). Суперсемейство иммуноглобулиноподобных молекул. Интегрины. Селектины и муцины. Цитокины и их роль в иммунных процессах. Ключевые цитокины иммунных ответов. Интерлейкины. Колонистимулирующие факторы. Факторы некроза опухоли. Хемокины. Методы определения цитокинов в лаборатории. Принцип иммуноферментного метода и его постановка в лаборатории.

### **Тема 3. Клетки иммунной системы**

Лимфоциты ключевые клетки иммунной системы. Т-, В-лимфоциты и НК-клетки. CD-номенклатура. Циркуляция лимфоцитов в организме. Дендритные клетки как промежуточное звено между врожденным и адаптивным иммунитетом. Виды дендритных клеток и их функциональные особенности. Принцип работы проточного цитометра. Проведение пробоподготовки для идентификации клеток иммунной системы на проточном цитометре.

### **Тема 4. Клеточные и гуморальные механизмы врожденного иммунитета**

Феномен фагоцитоза. Макрофаги и нейтрофилы. Виды макрофагов и их функциональные особенности. Стадии фагоцитоза, его зависимость от различных факторов. Молекулярные механизмы хемотаксиса, эндоцитоза, бактерицидности и методы их исследования. НК-клетки и их субпопуляции. Интерфероны и цитотоксичность.  $\gamma\delta$ Т-клетки и их роль в иммунитете. НКТ-клетки и их роль в иммунитете. Комплемент, структура и функции. Пути активации комплемента, роль отдельных фрагментов. Принцип постановки цитотоксических реакций. Методы оценки апоптоза. Методы исследования системы комплемента.

### **Тема 5. Адаптивный иммунный ответ. Регуляция иммунного ответа**

Иммунный ответ и его стадии. Клеточный и гуморальный иммунные ответы. Мукозальный иммунный ответ. Особенности иммунных ответов на разные антигены. Новая парадигма акцептивного иммунитета. Общие понятия о цитокиновой регуляции

иммунного ответа. Парадигма Th1/Th2 (Т-хелперы типа1/Т-хелперы типа2) в современной иммунологии. Новые парадигмы иммунорегуляторных субпопуляций лимфоцитов (Treg, Th9, Th17, Th22) — краткий обзор. Роль печени в регуляции иммунных ответов.

## 9. Текущий контроль по дисциплине

Работа обучающегося по освоению теоретических знаний и практических умений в течение семестра оценивается посредством письменных программированных экспресс-опросов и коллоквиумов. Сдача обучающимися трех контрольных точек (коллоквиумов) в течение семестра, а также проведение экспресс-контроля по темам семинарских занятий предусматривает оценку знаний и понимания основных теоретических вопросов дисциплины; подготовка рефератов и докладов по выбранным темам способствует дополнительной самостоятельной проработке учебного материала каждым обучающимся.

## 10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в форме экзамена. Основной технологией оценки уровня сформированной компетенции является классическая пятибалльная система оценки успеваемости обучающихся. Все знания, умения, навыки и компетенции обучающегося оцениваются в баллах от 1 до 5. Итоговая оценка складывается из суммы баллов, набранных по результатам экспресс-контроля, текущего, промежуточного контроля и полученных на экзамене.

Критерии оценивания:

| Отметка               | Результат студента  |
|-----------------------|---|
| «отлично»             | Полный безошибочный ответ на теоретический вопрос.                |
| «хорошо»              | Полный ответ с небольшим числом исправлений.                      |
| «удовлетворительно»   | Студент продемонстрировал частичное понимание и знание материала. |
| «неудовлетворительно» | Студент продемонстрировал полное незнание и непонимание вопроса.  |

## 11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=22157>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

Особое внимание при подготовке необходимо уделить первой лекции и практическому занятию, где студентам закладываются основные принципы и методы освоения дисциплины «Основы общей иммунологии». Перед каждым практическим занятием необходимо провести контроль знаний, полученных при самостоятельной подготовке к занятию, с целью определения базового уровня подготовки студентов. Как правило, студентам предлагается 2-3 вопроса или задания из перечня контрольных вопросов и заданий для самостоятельной проверки знаний, сформированного по каждой теме дисциплины и представленного в данной рабочей программе. На подготовку ответов отводится 10-15 минут. Письменные работы оцениваются по пятибалльной системе.

Пример тестовых вопросов:

1. К клеткам иммунной системы относятся:
  - a. Кардиомиоциты, фибробласты, кератиноциты;
  - b. Гепатоциты, ретикулоциты, тромбоциты;

- c. Лейкоциты, лимфоциты, макрофаги, дендритные клетки;
- d. Эритроциты, нейроны головного мозга, энтероциты.

2. Отличительные особенности приобретенного иммунитета:

- a. Клетки приобретенного иммунитета распознают образы патогенности - компоненты клеточной стенки бактерий;
- b. Основан на индивидуальном распознавании специфического уникального антигена – генетически чужеродной макромолекулы;
- c. Приобретенный иммунитет вызывает развитие острой воспалительной реакции в первые часы после проникновения инфекта в организм человека

3. Термин «иммунитет» в переводе с латинского означает:

- a. Освобождение
- b. Преимущество
- c. Защита
- d. Независимость

Примеры вопросов к лекциям:

Лекция 2. Гуморальные механизмы врожденного иммунитета.

- 1) В чем биологический смысл фагоцитоза?
- 2) Какова роль воспаления в защите от инфекции?
- 3) Какова функция клеток Лангерганса, мигрирующих из кожи и слизистых оболочек в лимфатические узлы?
- 4) РАМР и антигены – в чем отличие и есть ли сходство?
- 5) Акцептивная функция иммунной системы.

Лекция 7. Иммунопатология.

- 1. Что такое иммунный синапс и каковы его структурные элементы?
- 2. От каких факторов зависит выбор иммунной системой пути адаптивного иммунного ответа (Th1, Th2, Th17 или Treg)?

Примерные темы рефератов

Критерии оценки реферата: соответствие теме; глубина проработки материала; правильность и полнота использования источников; владение терминологией и культурой речи; оформление реферата. По усмотрению преподавателя рефераты могут быть представлены на семинарах в виде выступлений.

Toll-like рецепторы и их роль в активации врожденного иммунитета.

Иммунная система человека,

Фагоцитоз как фактор врожденного иммунитета.

Стадии иммунного ответа.

Антигены.

Антитела.

Биохимия иммунного ответа.

Центральные и периферические органы иммунной системы

Особенности акцептивного иммунного ответа.

Регуляторные Т-клетки.

Регуляция иммунного ответа.

Клеточные популяции иммунной системы.

Основные формы иммунного ответа.

Особенности иммунитета слизистых оболочек (мукозального иммунитета).

Иммунологическая толерантность.

в) План семинарских / практических занятий по дисциплине.

Практические занятия проводятся как в классической форме разбора проблемных вопросов, так и в форме презентаций докладов и проблемных дискуссий, разбора ситуационных задач, построения и анализа схем патогенеза различных патологических процессов и заболеваний.

г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

При изучении дисциплины студенты используют материалы лекций, учебника, учебных изданий. Студент должен быть готов ответить на контрольные вопросы по каждой теме, представленной в данной рабочей программе.

## **12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет**

а) основная литература:

– Теоретическая и практическая иммунология: [учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Ветеринария" / М. Ш. Азаев, О. П. Колесникова, В. Н. Кисленко и др.]. – Санкт-Петербург [и др.] Лань, 2015. – 313 с.: рис., табл.- (Учебники для вузов. Специальная литература).

– Койко Р. Иммунология: [учебное пособие для системы послевузовского образования врачей] / Р. Койко, Д. Санюайн, Э. Бенджамини ; пер. с англ. под ред. Н. Б. Серебряной. - М. СПб. : Академия : Филол. фак. СНбГУ, 2008. - 365 с.: ил.

– Ярилин А.А. Иммунология: учебник. М.: F'ЭОТАР-Медиа, 2010. – 752 с.

б) дополнительная литература:

– Ройт А. Иммунология / А. Ройт, Дж. Бростофф, Д. Мейл; Перевод с англ. В. И. Кандрора и др. - М. : Мир, 2000. – 581, [1] с.: ил.

– Шигина Ю. В. Иммунология : учебное пособие / Ю. В. Шигина. – М. : РИОР, – 2007. 182, [1] с.: ил.

– Галактионов В.Г. Эволюционная иммунология. М., Академкнига. 2005. – 408 с.

– Хаитов Р.М. Иммунология : учебник для Вузов с компакт-диском [для студентов медицинских вузов] / Р. М. Хаитов. - М. : Г'ЭОТАР-Медиа, 2006. – 311 с.: ил.

в) ресурсы сети Интернет:

– Иммунология : научно-теоретический журнал / Рос. академия медицинских наук. Ин-т Иммунологии Федерального Медико-биологического агентства. - Москва: Медицина, 1981-2011. - . URL: <https://www.medlit.ru/journal/386/>

## **13. Перечень информационных технологий**

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office OneNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>

– Издательство Oxford University Press – <http://www.oxfordjournals.org/en/>

– Журнал Science – <http://www.sciencemag.org/>

в) профессиональные базы данных:

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru/defaultx.asp?>
- База данных SpringerLink – <http://link.springer.com/>
- База данных ScienceDirect – <http://www.sciencedirect.com/>

#### **14. Материально-техническое обеспечение**

Аудитории 6-го учебного корпуса НИ ТГУ для проведения занятий лекционного и практического типа, лаборатории «Трансляционной клеточной и молекулярной биомедицины» НИ ТГУ и Томского национального исследовательского медицинского центра РАН.

#### **15. Информация о разработчиках**

Чурина Елена Георгиевна, д-р. мед. наук, кафедра органической химии ХФ НИ ТГУ, профессор;

Ларионова Ирина Валерьевна, канд.мед.наук, лаборатория трансляционной клеточной и молекулярной биомедицины ТГУ, младший научный сотрудник; лаборатория биологии опухолевой прогрессии НИИ онкологии Томского НИМЦ, младший научный сотрудник.