

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт фундаментальной медицины и биологии



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор  
по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Минзарипов Р.Г.

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**

Методы биохимических исследований БЗ.ДВ.2

Направление подготовки: 020400.62 - Биология

Профиль подготовки: Физиология человека и животных, биохимия, генетика, микробиология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Невзорова Т.А.

**Рецензент(ы):**

Абрамова З.И.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Алимова Ф. К.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_\_ от "\_\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_\_ от "\_\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No

Казань  
2014

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Невзорова Т.А. кафедра биохимии ИФМиБ отделение фундаментальной медицины, Tatyana.Nevzorova@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

получение бакалаврами теоретических знаний об основных и современных методах биохимических исследований (хроматография, ультрацентрифугирование, Вестерн-блоттинг, цитометрия, иммуногистохимия) и практических навыков в планировании, проведении исследований и анализа внутриклеточных структур и биомакромолекул, на основе полученных результатов формулировать выводы.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.ДВ.2 Профессиональный" основной образовательной программы 020400.62 Биология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе, 6 семестр.

Дисциплина Методы биохимических исследований входит цикл профессиональных дисциплин подготовки бакалавра по направлению Биология, курс по выбору слушателя.

Предшествующими дисциплинами, на которых базируется курс Методы биохимических исследований, являются Биохимия, Молекулярная биология, Цитология и гистология, Иммунология, Физико-химические и микроскопические методы в биологии.

Дисциплина является одной из основных с лабораторно-практической направленностью и логически взаимосвязана с другими дисциплинами, необходимыми для реализации профессиональных функций выпускника.

Курс Методы биохимических исследований является одним из завершающих при подготовке выпускника бакалавра по направлению Биология (профиль подготовки Биохимия).

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-15 (профессиональные компетенции)	способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
ПК-3 (профессиональные компетенции)	демонстрирует знание принципов структурной и функциональной организации биологических объектов и механизмов гомеостатической регуляции; применяет основные физиологические методы анализа и оценки состояния живых систем
ПК-4 (профессиональные компетенции)	демонстрирует знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности
ПК-5 (профессиональные компетенции)	применяет современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой
ПК-6 (профессиональные компетенции)	

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-16 (профессиональные компетенции)	применяет на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок
ПК-17 (профессиональные компетенции)	понимает, излагает и критически анализирует получаемую информацию и представляет результаты полевых и лабораторных биологических исследований
ПК-18 (профессиональные компетенции)	применяет на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии
ПК-19 (профессиональные компетенции)	пользуется современными методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной биологической информации, демонстрирует знание принципов составления научно-технических проектов и отчетов

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

принципы методов биохимических исследований и подходы к исследованию биологических объектов и макромолекул; правила и условия выполнения работ, технических расчетов, оформления получаемых результатов;

2. должен уметь:

применять современные методы биохимических исследований: хроматография, Вестерн-блоттинг, иммуногистохимия, собирать и анализировать экспериментальную информацию, знать правила и условия выполнения работ, технических расчетов, оформления получаемых результатов;

3. должен владеть:

теоретическими знаниями о современных и инновационных методах биохимических исследований; арсеналом современных методов исследований: хроматография, ультрацентрифугирование, Вестерн-блоттинг, цитометрия, иммуногистохимия.

к практическому применению полученных знаний и навыков при решении профессиональных задач

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 6 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. хроматография	6	1-4	2	0	8	отчет
2.	Тема 2. ультрацентрифугирование	6	5-6	2	0	4	отчет
3.	Тема 3. Вестерн-блоттинг	6	7-9	4	0	6	презентация
4.	Тема 4. цитометрия	6	10-11	2	0	4	презентация
5.	Тема 5. иммуногистохимия	6	12-14	4	0	6	презентация
	Тема . Итоговая форма контроля	6		0	0	0	зачет
	Итого			14	0	28	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. хроматография

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Хроматография. История, виды хроматографических методов, принцип. Применение методов хроматографии.

#### **лабораторная работа (8 часа(ов)):**

Оборудование, выбор сорбента, подбор колонок, условия проведения жидкостной хроматографии. Сбор и анализ данных.

### Тема 2. ультрацентрифугирование

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Ультрацентрифугирование. История, принцип метода.

#### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Оборудование, выбор расходных материалов, подбор условий центрифугирования. Анализ данных.

### Тема 3. Вестерн-блоттинг

#### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Вестерн-блоттинг: принцип метода.

#### **лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Оборудование, выбор расходных материалов, подготовка образцов, подбор условий и проведение Вестерн-блоттинга. Антитела: выбор и условия использования. Сбор и анализ данных.

### Тема 4. цитометрия

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Цитометрия: принцип метода.

#### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Оборудование, расходные материалы. Методы окрашивания клеток. Красители и антитела. Проведение цитометрии, сбор и анализ данных.

### Тема 5. иммуногистохимия

#### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Иммуногистохимия: принцип метода.

#### **лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Оборудование и расходные материалы. Подготовка слайдов, окрашивание, визуализация. Сбор и анализ данных.

#### 4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. хроматография	6	1-4	подготовка к отчету	6	отчет
2.	Тема 2. ультрацентрифугирование	6	5-6	подготовка к отчету	4	отчет
3.	Тема 3. Вестерн-блоттинг	6	7-9	подготовка к презентации	6	презентация
4.	Тема 4. цитометрия	6	10-11	подготовка к презентации	6	презентация
5.	Тема 5. иммуногистохимия	6	12-14	подготовка к презентации	8	презентация
	Итого				30	

#### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение дисциплины "Методы биохимических исследований" осуществляется через использование традиционных (лекции, лабораторные занятия), так и инновационных образовательных технологий (активных и интерактивных форм проведения занятий): изложение лекционного материала с элементами диалога, обсуждения, использование мультимедийных программ, аудио- и видеоматериалов, индивидуальный подход на лабораторных занятиях.

Проводится обсуждение актуальных тем, разбор конкретных ситуаций.

#### 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

##### Тема 1. хроматография

отчет , примерные вопросы:

Обобщение знаний, умений и навыков в оформленном индивидуальном отчете объемом до 20 страниц и его защите.

##### Тема 2. ультрацентрифугирование

отчет , примерные вопросы:

Обобщение знаний, умений и навыков в оформленном индивидуальном отчете объемом до 20 страниц и его защите.

##### Тема 3. Вестерн-блоттинг

презентация , примерные вопросы:

Обобщение знаний, умений и навыков в оформленном индивидуальном отчете объемом до 20 страниц и его защите. Примерные темы для презентации: Применение вестерн-блоттинга в биологии и медико-биологических исследованиях Подготовка образца для вестерн-блоттинга Детекция и анализ в вестерн-блоттинге

##### Тема 4. цитометрия

презентация , примерные вопросы:

Обобщение знаний, умений и навыков в оформленном индивидуальном отчете объемом до 20 страниц и его защите. Примерные темы для презентации: Применение проточной цитометрии в биологии, медико-биологических исследованиях и других естественно-научных направлениях Подготовка образца для проточной цитометрии Флуорохромы Детекция и анализ в проточной цитометрии

### **Тема 5. иммуногистохимия**

презентация , примерные вопросы:

Обобщение знаний, умений и навыков в оформленном индивидуальном отчете объемом до 20 страниц и его защите. Примерные темы для презентации: Применение иммуноцитохимии (иммуногистохимии) в биологии и медико-биологических исследованиях Подготовка образца Выбор антител Детекция и анализ результатов

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

Собеседование (УО-1)

Контрольная работа (ПР-2)

защита лабораторного практикума (УО-5)

зачет (УО-3)

Главными принципами промежуточного и итогового контроля студентов являются систематичность, объективность, аргументированность.

Контрольные вопросы

1.Современные методы биохимических исследований, классификация, применение

2.Хроматография: виды, применение

3.Ультрацентрифугирование: принцип метода, применение

4.Вестерн-блоттинг: принцип метода, применение

5.Иммуногистохимия: принцип метода, применение

1. Текущий, промежуточный и рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала теоретического материала, приобретении слушателями практических навыков и части дисциплины, предназначенной для самостоятельного изучения..

Результаты контрольных работ, успешное выполнение лабораторных работ, оформление и защита, фиксируются в "Ведомости текущего контроля знаний в семестре".

2. Итоговый контроль. Для контроля усвоения данной дисциплины предусмотрен зачет, на котором студентам необходимо ответить на вопросы. Зачет является итоговым по курсу и проставляется в приложении к диплому.

### **7.1. Основная литература:**

Хроматография. Инструментальная аналитика: методы хроматографии и капиллярного электрофореза, Бёккер, Юрген, 2009г.

Практическое руководство по жидкостной хроматографии, Сычев, Константин Сергеевич, 2010г.

Основы хроматографии, Стойков, Иван Иванович;Стойкова, Екатерина Евгеньевна, 2010г.

Практикум по иммунологии, Кондратьева, Ирина Анатольевна;Ярилин, Александр Александрович;Егорова, Светлана Григорьевна, 2004г.

Нефедова, Л. Н. Применение молекулярных методов исследования в генетике: Учебное пособие / Л.Н. Нефедова. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 104 с. ISBN 978-5-16-005494-0 Режим доступа: <http://znanium.com/>

Жебентяев, А. И. Аналитическая химия. Хроматографические методы анализа: Учебное пособие / А.И. Жебентяев. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 206 с. ISBN 978-5-16-006615-8 Режим доступа: <http://znanium.com/>

Жебентяев, А. И. Аналитическая химия. Практикум: Учебное пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 429 с. ISBN 978-5-16-009043-6 Режим доступа: <http://znanium.com/>

Кузнецов, В.В. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений / В.В. Кузнецов, В.В.Кузнецов, Г.А.Романов. М.: Бином, 2012. - 487 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/8803/page5/>

## 7.2. Дополнительная литература:

Методы аналитической биохимии, Семак, Игорь Викторович, 2012г.

Жидкостная хроматография, Хенке, Ханс, 2009г.

Будников, Г. К. Фармацевтический анализ (Серия "Проблемы аналитической химии") [Электронный ресурс] : Монография / Под редакцией профессора Г. К. Будникова и профессора С. Ю. Гармонова. - М. : АГРАМАК - МЕДИА, 2013. - 778 С. - ISBN 978-5-00024-003-8. Режим доступа: <http://znanium.com/>

Уилсон, К. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии /К. Уилсон, Дж.Уолкер. М.: Бином, 2012. - 848 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com>

## 7.3. Интернет-ресурсы:

Introduction to Flow Cytometry -

[http://probes.invitrogen.com/resources/education/tutorials/4Intro\\_Flow/player.html](http://probes.invitrogen.com/resources/education/tutorials/4Intro_Flow/player.html)

Википедия - свободная энциклопедия - [ru.wikipedia.org/](http://ru.wikipedia.org/)

научно-популярный сайт, посвящённый молекулярным основам современной биологии - <http://biomolecula.ru/>

Портал для молекулярных биологов - <http://www.molbiol.ru/>

Сайт BD Biosciences - <http://www.bdbiosciences.com/flowcytometry/>

Сайт GE Healthcare -

<http://www.gelifesciences.com/webapp/wcs/stores/servlet/catalog/ru/GELifeSciences-de/products/chromat>

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Методы биохимических исследований" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Аудиторные работы:

1. Лекционная аудитория с комплексом мультимедийной аппаратуры (проектор и ноутбук); принтер и копировальный аппарат для создания раздаточных материалов; трибуна с микрофоном
2. Лаборатория для проведения практических занятий, оборудованная лабораторной мебелью, вытяжным шкафом, посудой, расходными материалами, необходимо наличие: Дозатор переменного объема 0,5-10 мкл, Дозатор переменного объема 2-20 мкл, Дозатор переменного объема 20-200 мкл, Дозатор переменного объема 10-100 мкл, Дозатор переменного объема 100-1000 мкл, Дозатор переменного объема 1000-5000 мкл, рН-метр, Спектрофотометр, Микроцентрифуга, Центрифуга настольная, Центрифуга напольная, Вортексы, Шейкер вибрационный для пробирок, Шейкер, Термостат-инкубатор лабораторный, Термостат с функциями охлаждения и нагрева, Термостат жидкостной, Источник питания для электрофореза, Вертикальная камера для электрофореза, Горизонтальная камера для электрофореза, Система гель-документации, Перчатки, Весы, Магнитная мешалка, Сухожаровой шкаф, Дистиллятор, Пипетаторы поршневые пластиковые, Холодильник с морозильной камерой, хроматографические системы, центрифуги, спектрофотометр, оборудование для вестрен-блоттинга, проточный цитометр, микроскоп. и другие лабораторные приборы.

Материально-техническое обеспечение требуется для самостоятельного поиска материала в сети Интернет и работы на ПК (компьютерный класс с подключением к сети Интернет).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020400.62 "Биология" и профилю подготовки Физиология человека и животных, биохимия, генетика, микробиология.

Автор(ы):

Невзорова Т.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Абрамова З.И. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.