



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

**ИНСТИТУТ МИРОВОГО ОКЕАНА (ШКОЛА)**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП



Зюмченко Н.Е.  
(Ф.И.О. рук. ОП)

« 13 » 09 2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заведующий кафедрой  
Биохимии, микробиологии и биотехнологии  
(название кафедры)

 Костецкий Э.Я.  
(подпись) (Ф.И.О.)

« 15 » 09 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Методы биохимических и биотехнологических исследований

Направление подготовки 06.03.01 Биология

Форма подготовки очная

курс 3 семестр 5,6

лекции 18/16 час.

практические занятия 0 час.

лабораторные работы 22/18

в том числе с использованием МАО лек. 8 / пр.      / лаб. 18 час.

в том числе в электронной форме лек.      / пр.      / лаб.      час.

всего часов аудиторной нагрузки 74 час.

в том числе с использованием МАО 26 час.

в том числе в электронной форме      час.

самостоятельная работа 68/74 час.

в том числе на подготовку к экзамену 36/27 час.

контрольные работы (количество) нет

курсовая работа / курсовой проект 6 семестр

зачет 6 семестр

экзамен 5 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 06.03.01 Биология утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 07 августа 2020 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры биохимии, микробиологии и биотехнологии  
протокол № 01 от « 13 » 09 2021 г.

Заведующий кафедрой: д.б.н., профессор Э.Я. Костецкий

Составитель: к.б.н., доцент К.В. Киселев

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**Целями** освоения дисциплины «Методы биохимических и биотехнологических исследований» является познакомить студентов с требованиями обработки и представления материалов научных исследований в виде публикаций статей, материалов и тезисов в научной печати, научных докладов с использованием презентации.

**Задачи:**

- формирование навыков представления экспериментальных данных в виде наглядного информационного материала;
- ознакомление с правилами оформления научного материала в виде научной публикации: тезисы докладов, материалы конференций; научной публикации;
- ознакомление с требованиями оформления выпускной квалификационной работы;
- структура научного доклада и презентации.

Содержательно и методически курс «Методы биохимических и биотехнологических исследований» является частью подготовки студентов к самостоятельной профессиональной деятельности, требующей специальных умений, знаний, навыков. Подготовка и выступление с докладом, выполнение и защита рефератов, курсовых и выпускных квалификационных работ — важные и сложные виды учебно-исследовательской работы, которые способствуют углублению и расширению знаний в области теории и технологии научной работы, формированию умения творчески применять полученные теоретические знания на практике, развитию у студентов интереса к научному исследованию. Полноценное становление специалиста высшей квалификации невозможно без осуществления научной работы. Кроме того, такие виды работ дают возможность преподавателю оценить умения студентов самостоятельно работать с учебным и научным материалом.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
научно-исследовательский	ПК-1 Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	ПК-1.1. Понимает принципы работы основной современной аппаратуры и оборудования для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ
		ПК-1.2. Эксплуатирует современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ
		ПК-1.3. Проводит настройку и поверку современной аппаратуры и оборудования для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ
	ПК-2 Способность применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований	ПК-2.1. Понимает основные приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, основные формы представления результатов полевых и лабораторных биологических исследований
		ПК-2.2. Составляет научно-технические отчеты, обзоры, аналитические карты и пояснительные записки, излагать и критически анализирует получаемую информацию и представляет результаты полевых и лабораторных биологических исследований
проектный	ПК-8 Способен овладеть знаниями и умениями, необходимыми для активного участия в научных мероприятиях различного уровня, к поиску финансирования научных исследований и составлению грантовых заявок	ПК-8.1. Составляет грантовые заявки
		ПК-8.2. Участвует в научных мероприятиях различного уровня
		ПК-8.3. Осуществляет поиск финансирования научных исследований
проектный	ПК-9 Способен подготовить тезисы к	ПК-9.1. Готовит тезисы к научно-практической конференции и

	научно-практической конференции и научную статью	научную статью
		ПК-9.2. Участвует в подготовке научных обзоров, публикаций

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1. Понимает принципы работы основной современной аппаратуры и оборудования для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ	Знает: современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
	Умеет: формулировать характеристики современной аппаратуры и оборудования для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
	Владеет: способностью определять необходимость современной аппаратуры и оборудования для выполнения конкретных научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
ПК-1.2. Эксплуатирует современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ	Знает: правила эксплуатации современной аппаратуры и оборудования
	Умеет: эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
	Владеет: способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
ПК-1.3. Проводит настройку и поверку современной аппаратуры и оборудования для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ	Знает: основы настройки и поверки современной аппаратуры и оборудования
	Умеет: настраивать и поверять современную аппаратуру и оборудование
	Владеет: способностью настраивать и поверять современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
ПК-2.1. Понимает основные приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, основные формы представления результатов полевых и лабораторных биологических исследований	Знает: основные формы представления результатов полевых и лабораторных биологических исследований
	Умеет: анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований
	Владеет: навыками представления результатов полевых и лабораторных биологических исследований
ПК-2.2. Составляет научно-технические отчеты, обзоры, аналитические карты и пояснительные записки, излагает и критически анализирует получаемую информацию и представляет результаты	Знает: правила составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок
	Умеет: составлять научно-технический отчет, обзор, аналитическую карту и пояснительную записку
	Владеет: навыками работы с источниками информации, способностью самостоятельно

полевых и лабораторных биологических исследований	критически анализировать информацию, навыками составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок
ПК-8.1. Составляет грантовые заявки	Знает: работу и программы основных фондов-грантодателей и технологию составления и подачи заявки на грант
	Умеет: составить и подать заявку на грантовую поддержку научных исследований
	Владеет: навыками использования грантовых средств на поддержку научных исследований, полученных в результате участия в грантовом конкурсе
ПК-8.2. Участвует в научных мероприятиях различного уровня	Знает: основные формы активного участия в научных мероприятиях различного уровня
	Умеет: активно участвовать в научных мероприятиях различного уровня
	Владеет: навыками активного участия в научных мероприятиях различного уровня
ПК-8.3. Осуществляет поиск финансирования научных исследований	Знает: основные методы поиска финансирования научных исследований
	Умеет: производить поиск финансирования для осуществления научных исследований
	Владеет: навыками поиска финансирования для осуществления научных исследований
ПК-9.1. Готовит тезисы к научно-практической конференции и научную статью	Знает: основные типы научных текстов
	Умеет: сформировать основную часть научного текста
	Владеет: навыками написания научной статьи и составления тезисов докладов
ПК-9.2. Участвует в подготовке научных обзоров, публикаций	Знает: правила и технологии написания научного текста
	Умеет: самостоятельно подготовить текст научного обзора, публикации
	Владеет: опытом публикации научных статей в ходе обучения

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Методы биохимических и биотехнологических исследований» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения:

- оформление презентационного материала;
- доклад на заданную тему;
- оформление научных материалов в виде публикаций в научных периодических изданиях.

## I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

## **Семестр 5 (18 часов)**

### **Раздел 1. Теоретические основы биохимического анализа (4 час.).**

Общие принципы биохимических исследований.

**Тема 1. Современные методы исследований в биохимии и биотехнологии (4 час.).** Единицы измерения. Буферные растворы, способы приготовления. Количественный биохимический анализ. Техника безопасности в биохимической лаборатории.

**Раздел 2. Практические методы биохимических исследований (32 час.).** Методы выделения и очистки веществ. Установление структуры веществ.

**Тема 1. Первичная обработка биологических объектов для анализа (4 час.).** Фракционирование клеток и тканей, приготовление гомогенатов клеток и тканей. Центрифугирование, принцип метода. Препаративное центрифугирование, центрифугирование в градиенте плотности, аналитическое центрифугирование. Разделение и очистка веществ с помощью мембран и полых волокон. Диализ, ультрафильтрация

**Тема 2. Культуры клеток животных как модель для проведения биохимических исследований (4 час.).** Основные принципы получения первичных и постоянных клеточных линий. Методы анализа пролиферативной активности клеток.

**Тема 3. Электрофорез (2 час.).** Оборудование для электрофореза, буферные растворы, виды носителей для электрофореза, нанесение образца, окрашивание и извлечение образцов. Виды электрофоретических методов

**Тема 4. Хроматографические методы исследования (4 час.).** Общие принципы хроматографии. Концепция теоретических тарелок. Оборудование для хроматографии. Носители и буферные растворы для хроматографии. Подвижная и неподвижные фазы. Детектирование сигнала. Газожидкостная хроматография. Жидкостная хроматография высокого и низкого давления. Использование хроматографических методов в медицине. Методы анализа

жирных кислот и липидов: ГЖХ и ВЭЖХ. Тонкослойная хроматография. Применение хроматографии для экологического контроля объектов окружающей среды.

### **Семестр 6 (16 часов)**

**Тема 5. Спектроскопические методы исследования (4 час.).** Типы спектров и их применение в биологии и медицине. Спектрофотометрия в видимой и ультрафиолетовой областях. Оборудование для спектрофотометрии. Флуоресценция, ее природа и свойства. Закон Стокса, правило Каши. Природные и искусственные флуорофоры. Использование флуоресцентных методов в медицине. Масс-спектрометрия. Методы ионизации и разделения ионов, физико-химические основы процесса масс-спектрометрического распада и направления фрагментации важнейших классов органических соединений.

**Тема 6. Методы исследования структуры белков (4 час.).** Установление первичной структуры белка. Оборудование и методы определения аминокислотного состава и аминокислотной последовательности белка. Характеристика пространственной структуры белка с помощью метода кругового дихроизма и собственной белковой флуоресценции.

**Тема 7. Методы иммунохимии (4 час.).** Использование флуоресцентных зондов и конфокальная микроскопия. Вестерн-блот анализ

**Тема 8. Методы работы с ДНК и РНК (4 час.).** Выделение. Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Обратнo-транскрипционная ПЦР. Методы амплификации. Амплификаторы. Секвенаторы. Принципы работы.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

**Лабораторные работы (40 часов)**

### **Занятие 1. Выделение белков из биологических объектов (14 часов).**

Процесс выделения белков включает следующие операции: измельчение биологического материала до однородной (гомогенной) массы (растения, органы и ткани животных, микроорганизмы); перевод белков в растворенное состояние (наиболее часто извлечение белков производят при одновременном измельчении биологического объекта); осаждение из раствора отдельных фракций (групп) белков; выделение индивидуального белка из смеси других белков.

### **Занятие 2. Нативный электрофорез в полиакриламидном геле (14 час.).**

Нативный электрофорез служит для разделения не подвергнутых денатурации белков. Электрофоретическая подвижность белка в нативном состоянии зависит одновременно и от его суммарного заряда, и от молекулярной массы, и от конфигурации полипептидной цепи. Для установления строгой количественной корреляции между одним из этих параметров и электрофоретической подвижностью белка нужно исключить влияние всех остальных.

### **Занятие 3. Определение молекулярной массы белков с помощью гель-электрофореза в денатурирующих условиях (SDS-ПААГ) (12 час.)**

Белок, четвертичная структура которого состоит из нескольких субъединиц, после обработки концентрированным раствором анионного детергента додецилсульфата натрия (SDS) в присутствии  $\beta$ -меркаптоэтанола, распадается на отдельные полипептидные цепи. Белки из единственной субъединицы образуют один полипептид. Взаимодействие любых полипептидов с SDS придает им отрицательный заряд, что обеспечивает их движение к аноду при использовании электрофореза в ПААГ. Присутствие додецилсульфата натрия обеспечивает линейную зависимость между молекулярной массой белков и их подвижностью.

### III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Методы биохимических и биотехнологических исследований» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	<b>Раздел 1.</b> Теоретические основы биохимического анализа	ПК-1	Знает примеры и перспективы применения современных экспериментальных методов биологии в различных отраслях науки и сферах жизни человека	Лабораторные работы	Зачет
ПК-2					
ПК-8 ПК-9		Умеет подобрать адекватную исследовательской задачи методику			
			Владеет основными		

			методиками		
2	<p><b>Раздел 2.</b> Практические методы биохимических исследований</p> <p><b>Тема 1.</b> Первичная обработка биологических объектов для анализа</p> <p><b>Тема 2.</b> Культуры клеток животных как модель для проведения биохимических исследований</p>	ПК-1 ПК-2 ПК-8 ПК-9	<p>Главные достижения современной молекулярной и промышленной биотехнологии</p> <p>Проводить поиск литературных источников, содержащих информацию по биотехнологии, и генной инженерии</p> <p>Способностью самостоятельно анализировать, научные и научно-образовательные источники, по биотехнологии и молекулярной биологии, отбирать и структурировать полученную информацию</p>		Экзамен
3 4	<p><b>Тема 3.</b> Электрофорез</p> <p><b>Тема 4.</b> Хроматографические методы исследования</p> <p><b>Тема 5.</b> Спектроскопические методы исследования</p> <p><b>Тема 6.</b> Методы исследования структуры белков</p> <p><b>Тема 7.</b> Методы</p>	ПК-1 ПК-2 ПК-8 ПК-9	<p>Знает теоретические основы работы приборно-исследовательской базы</p> <p>Умеет осуществлять отбор материала, проводить пробоподготовку образцов и последующий анализ</p> <p>Владеет</p>		

иммунохимии  <b>Тема 8.</b> Методы работы с ДНК и РНК		навыками практического использования современных технологий для решения различных биологических задач	
	ПК-1 ПК-2 ПК-8 ПК-9	приемы критического анализа и оценки современных научных достижений	Отчеты по лабораторным работам
		применять приемы анализа и оценки научных достижений	
		навыками генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач в междисциплинарных областях	

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

1. Нельсон Д.Л. Основы биохимии Ленинджера: учебник 3т./ Д.Л. Нельсон, М. Кокс, пер. с англ. Т. П. Мосоловой, Е. М. Молочкиной, В. В. Белова. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2012. - 694 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668172&theme=FEFU>

2. Северина С. Е. Биохимия : учебник для медицинских вузов / [Л. В. Авдеева, Т. Л. Алейникова, Л. Е. Андрианова и др.] ; под ред. Е. С. Северина. – М.: ГЭОТАР-Медиа.2013.-759с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:695358&theme=FEFU>

3. Биохимия филогенеза и онтогенеза : учебное пособие для вузов по биологическим и медицинским специальностям / А. А. Чиркин, Е. О. Данченко, С. Б. Бокуть ; под общ. ред. А. А. Чиркина. Минск : Новое знание, 2015. 287 с. – Режим доступа:  
<https://new.znaniyum.com/catalog/product/318147>

4. Обогащение пищевых продуктов и биологически активные добавки. Технология, безопасность и нормативная база / ред.-сост. П. Б. Оттавей ; пер. с англ. И. С. Горожанкиной. Санкт-Петербург : Профессия, 2010. 312 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:357131&theme=FEFU>

### **Дополнительная литература**

1. Овчинников Ю.А. Биоорганическая химия / Ю.А. Овчинников. - М.: Просвещение, 1987. - 816с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:325131&theme=FEFU>

2. Рогожин В. В. Практикум по физиологии и биохимии растений : учебное пособие для вузов / В. В. Рогожин, Т. В. Рогожина Санкт-Петербург: ГИОРД.2013.-348с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:736961&theme=FEFU>

3. Рогожин В. В. Биохимия животных : учебник для вузов / В. В. Рогожин. – Санкт-Петербург.2009 –552 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:353962&theme=FEFU>

4. Василенко Ю. К. Биологическая химия: учебное пособие для вузов / Ю. К. Василенко. М.: Медпресс-информ.2011-431с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:704185&theme=FEFU>

5. Комов В. П. Биохимия : учебник для вузов / В.П. Комов, В.Н. Шведова.  
– М.: Дрофа. 2008 –688 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:353436&theme=FEFU>

6. Ленинджер А. Л. Основы биохимии. В 3-х т. : т. 1: пер. с англ. / А. Л. Ленинджер ; под ред. В. А. Энгельгардта, Я. М. Варшавского. - М.:Мир.1985 -345с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:51713&theme=FEFU>

7. Ленинджер А. Л. Основы биохимии. В 3-х т. : т. 2: пер. с англ. / А. Л. Ленинджер ; под ред. В. А. Энгельгардта, Я. М. Варшавского. - М.:Мир.1985 – 420 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:51714&theme=FEFU>

8. Ленинджер А. Л. Основы биохимии. В 3-х т. : т. 3: пер. с англ. / А. Л. Ленинджер ; под ред. В. А. Энгельгардта, Я. М. Варшавского. - М.:Мир.1985- 387 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:51715&theme=FEFU>

9. Мусил Я. Современная биохимия в схемах / Я. Мусил, О. Новакова, К. Кунц ; пер. с англ. С. М. Аваевой, А. А. Байкова. - М.: Мир.1981 – 215 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:44867&theme=FEFU>

10. Волькенштейн М. В. Биофизика : учебное пособие / М. В. Волькенштейн. – Санкт-Петербург: Лань.2012.-595с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:694448&theme=FEFU>

11. Бурцева, Р. А. Биоэнергетика : учебное пособие / Р. А. Бурцева. - Владивосток : Изд-во Дальневосточного университета, 2006. - 76 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:239330&theme=FEFU>

12. Страйер Л. Биохимия: Пер. с англ. – М.: Мир, 1984. Т.1 – 232 с.

[http://www.newlibrary.ru/download/straier\\_1/biohimija\\_v\\_3h\\_t\\_t1.html](http://www.newlibrary.ru/download/straier_1/biohimija_v_3h_t_t1.html)

13. Страйер Л. Биохимия: Пер. с англ. – М.: Мир, 1984. Т.2 – 232 с.

[http://www.newlibrary.ru/download/straier\\_1/biohimija\\_v\\_3h\\_t\\_t2.html](http://www.newlibrary.ru/download/straier_1/biohimija_v_3h_t_t2.html)

14. Страйер Л. Биохимия: Пер. с англ. – М.: Мир, 1984. Т.3 – 232 с.

[http://www.newlibrary.ru/download/straier\\_1/biohimija\\_v\\_3h\\_t\\_t3.html](http://www.newlibrary.ru/download/straier_1/biohimija_v_3h_t_t3.html)

15. Ляшевская Н.В. Биохимия и молекулярная биология: учебно-методический комплекс (для студентов, обучающихся по специальности

"Биология"). - Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2009. - 94 с.

<http://window.edu.ru/resource/459/72459>

16. Токарева М.И., Селезнева И.С. Биохимия. В 3 частях. Часть 2. - Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2005. - 33 с.

<http://window.edu.ru/resource/395/28395>

17. Филлипович Ю.Б. Биологическая химия /Ю. Б. Филиппович, Н. И. Ковалевская, Г. А. Севастьянова и др.; под ред. Н. И. Ковалевской. Москва: Академия, 2009. - 255 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:290573&theme=FEFU>

### **Программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

<http://molbiol.ru/> Сайт по молекулярной биологии

<https://scholar.google.ru/> Поисковая система Гугл-Академия

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/> Поисковая система паб-мед

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Лекции**

**Лекция** – основная активная форма аудиторных занятий, разъяснения основополагающих теоретических разделов биохимии, которая предполагает интенсивную умственную деятельность студента и особенно сложна для студентов первого курса. Лекция носит познавательный, развивающий, воспитательный и организующий характер. Конспект лекций помогает усвоить теоретический материал дисциплины. При слушании лекции надо конспектировать ее рубрикацию, терминологию, ключевые слова, определения, формулы, графические схемы. Конспект является полезным, когда он пишется самим студентом. Можно разработать собственную схему сокращения слов. Название тем, параграфов можно выделять цветными маркерами.

При домашней работе с конспектом лекций необходимо использовать основной учебник и дополнительную литературу, которые рекомендованы по

данной дисциплине. Именно такая серьезная работа студента с лекционным материалом позволяет достичь ему успехов в овладении новыми знаниями.

### **Практические занятия**

**Лабораторные работы.** Применяются для проведения учащимися опытов, экспериментов, наблюдений за явлениями, процессами преимущественно в условиях специальных лабораторий, кабинетов и с применением технических средств. Этот метод стимулирует активность действий как на стадии подготовки к проведению исследований, так и в процессе его осуществления. Лабораторные работы повышают качество обучения, способствуют развитию познавательной активности у студентов, их логического мышления и творческой самостоятельности. В процессе выполнения лабораторных работ углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается умение применять их на практике. Студент учится анализировать полученные данные, выявлять норму и отклонение от нее, приобретает навыки работы с биохимическими веществами, осуществления операций, проводить сравнительный анализ, обобщать полученный материал и делать выводы. Все это позволяет глубже понять механизмы функционирования биохимических систем в организме и принципы их взаимодействия. Формируются навыки научно-исследовательской работы и профессиональные компетенции.

Традиционно лабораторные занятия являются основным видом учебных занятий, направленных на экспериментальное подтверждение теоретических положений. В процессе лабораторного занятия студенты выполняют одну или несколько лабораторных работ (заданий) под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала. Выполнение студентами лабораторных работ направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;

- формирование умений принять полученные знания в практической деятельности;
- развитие аналитических, проектировочных, конструктивных умений;
- выработку самостоятельности, ответственности и творческой инициативы.

Необходимые структурные элементы лабораторного занятия:

- инструктаж, проводимый преподавателем;
- самостоятельная деятельность студентов;
- обсуждение итогов выполнения лабораторной работы (задания).

Перед выполнением лабораторного задания (работы) проводится проверка знаний студентов – их теоретической готовности к выполнению задания.

**Лабораторное задание (работа) может носить репродуктивный, частично-поисковый и поисковый характер.**

Работы, носящий **репродуктивный** характер, отличаются тем, что при их проведении студенты пользуются подробными инструкциями, в которых указаны: цель работы, пояснения (теория, основные характеристики), оборудования, аппаратура, материалы и их характеристики, порядок выполнения работы, таблицы, выводы (без формулировок) контрольные вопросы, учебная и специальная литература.

Работы, настоящие **частично-поисковый** характер, отличаются тем, что при проведении студенты не пользуются подробными инструкциями, им не задан порядок выполнения необходимых действий, от студентов требуется самостоятельный подбор оборудования, выбор способов выполнения работы, инструктивной и справочной литературы.

Работы, носящие **поисковый** характер, отличаются тем, что студенты должны решить новую для них проблему, опираясь на имеющиеся у них теоретические знания.

Формы организации студентов для проведения лабораторного занятия – фронтальная, групповая и индивидуальная – определяется преподавателем, исходя из темы, цели, порядка выполнения работы. При фронтальной форме

организации занятий все студенты выполняют одну и ту же работу. При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется бригадами по 2-5 человек. При индивидуальной форме организации занятий каждый студент выполняет индивидуальное задание. Результаты выполнения лабораторного задания (работы) оформляются студентами в виде отчета, оценки за выполнение лабораторного задания (работы) являются показателями текущей успеваемости студентов по учебной дисциплине. Формируются навыки научно-исследовательской работы и профессиональные компетенции.

### **Рекомендации по самостоятельной работе студентов**

Самостоятельная работа включает библиотечную или домашнюю работу с учебной литературой и конспектом лекций, подготовку к практическим занятиям, и контрольному собеседованию, а также изучение основных информационных сайтов в Интернете, связанных с вопросами дисциплины.

При организации самостоятельной работы преподаватель должен учитывать уровень подготовки каждого студента и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при выполнении самостоятельной работы.

Порядок выполнения самостоятельной работы учащиеся определяют сами.

Контроль результатов самостоятельной работы осуществляется в ходе экзамена и зачета.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Методическое обеспечение дисциплины:**

Учебно-тематический план курса “Методы биохимических и биотехнологических исследований”.

### **Технические средства обеспечения дисциплины:**

- Ноутбук, мультимедийный проектор, ПК с программным обеспечением.
- Учебная биохимическая лаборатория



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
ДФУ

---

**ИНСТИТУТ МИРОВОГО ОКЕАНА (ШКОЛА)**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Методы биохимических и биотехнологических исследований

Направление подготовки 06.03.01 Биология

Форма подготовки очная

Владивосток  
2021

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	На протяжении 5-го семестра	Подготовка к лабораторным работам	16	Отчеты о лабораторных работах
2	На протяжении 5-го семестра	Работа с литературой	16	Устный опрос
3	В конце 5 семестра	Подготовка к экзамену	36	Экзамен
4	На протяжении 6-го семестра	Подготовка к практическим занятиям	47	Устный опрос
5	На протяжении 6-го семестра	Работа с литературой	27	Устный опрос. Экзамен

### Методические указания по работе с литературой

Надо составить первоначальный список источников. Основой может стать список литературы, рекомендованный в рабочей программе курса. Для удобства работы можно составить собственную картотеку отобранных источников (фамилия авторов, заглавие, характеристики издания) в виде рабочего файла в компьютере. Такая картотека имеет преимущество, т.к. она позволяет добавлять источники, заменять по необходимости одни на другие, Первоначальный список литературы можно дополнить, используя электронный каталог библиотеки ДВФУ, при этом не стесняйтесь обращаться за помощью к сотрудникам библиотеки.

Работая с литературой по той или другой теме, надо не только прочитать, но и усвоить метод ее изучения: сделать краткий конспект, алгоритм, схему прочитанного материала, что позволяет быстрее его понять, запомнить. Не рекомендуется дословно переписывать текст.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»**  
**ДФУ**

---

**ИНСТИТУТ МИРОВОГО ОКЕАНА (ШКОЛА)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине «Методы биохимических и биотехнологических исследований»**

**Направление подготовки 06.03.01 Биология**

**Форма подготовки очная**

Владивосток  
2021

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	<b>Раздел 1.</b> Теоретические основы биохимического анализа	ПК-1 ПК-2 ПК-8 ПК-9	Знает примеры и перспективы применения современных экспериментальных методов биологии в различных отраслях науки и сферах жизни человека	Лабораторные работы	Зачет
			Умеет подобрать адекватную исследовательской задаче методику		
			Владеет основными методиками		
2	<b>Раздел 2.</b> Практические методы биохимических исследований	ПК-1 ПК-2 ПК-8 ПК-9	Главные достижения современной молекулярной и промышленной биотехнологии		Экзамен
	<b>Тема 1.</b> Первичная обработка биологических объектов для анализа		Проводить поиск литературных источников, содержащих информацию по биотехнологии, и генной инженерии		
	<b>Тема 2.</b> Культуры клеток животных как модель для проведения биохимических исследований		Способностью самостоятельно анализировать, научные и научно-образовательны		

			е источники, по биотехнологии и молекулярной биологии, отбирать и структурировать полученную информацию		
3 4	<p><b>Тема 3.</b> Электрофорез</p> <p><b>Тема 4.</b> Хроматографические методы исследования</p> <p><b>Тема 5.</b> Спектроскопические методы исследования</p> <p><b>Тема 6.</b> Методы исследования структуры белков</p> <p><b>Тема 7.</b> Методы иммунохимии</p> <p><b>Тема 8.</b> Методы работы с ДНК и РНК</p>	<p>ПК-1 ПК-2 ПК-8 ПК-9</p>	<p>Знает теоретические основы работы современной приборно-исследовательской базы</p> <p>Умеет осуществлять отбор материала, проводить пробоподготовку образцов и последующий анализ</p> <p>Владеет навыками практического использования современных технологий для решения различных биологических задач</p>		
		<p>ПК-1 ПК-2 ПК-8 ПК-9</p>	<p>приемы критического анализа и оценки современных научных достижений</p> <p>применять приемы анализа и оценки научных достижений</p>	Отчеты по лабораторным работам	

			навыками генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач в междисциплина рных областях		
--	--	--	--	--	--

**Вопросы к экзамену формируются на основе пройденных лекционных и лабораторных работ**

### **Описание критериев и шкал оценивания компетенций**

#### **ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ**

##### **А) Критерии оценки оценочного средства – собеседование**

- оценка *«отлично»* выставляется обучающемуся в случае, когда:
  - ответы на поставленные преподавателем вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений;
  - полностью раскрываются причинно-следственные связи изученного материала;
  - делаются обоснованные выводы;
  - демонстрируются глубокие знания базового учебного материала;
- оценка *«хорошо»*:
  - ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно;
  - учебный материал излагается уверенно, но не в полном объеме раскрываются причинно-следственные связи;
  - демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;
- оценка *«удовлетворительно»*:
  - допускаются нарушения в ответах на вопросы преподавателя;
  - не полностью раскрываются причинно-следственные связи;
  - демонстрируются поверхностные знания пройденного материала;
  - испытывает затруднения с выводами;
- оценка *«неудовлетворительно»*:
  - отвечает непоследовательно и сбивчиво;
  - при изложении пройденного материала нет логической систематизации и не раскрываются причинно-следственные связи;
  - не может сделать выводы по пройденному материалу.

## Б) Критерии оценки оценочного средства – **вопросы по практической работе**

- оценка *«отлично»* ставится обучающемуся в том случае, когда:
  - полностью раскрывает содержание задания;
  - демонстрирует свободное владение теоретическим материалом;
  - излагает грамотным языком, точно используя терминологию;
  - показывает умение иллюстрировать теорию конкретными примерами;
  - демонстрирует знание ранее изученных тем;
  - на все вопросы дает точные и обоснованные ответы.
- оценка *«хорошо»*:
  - задание выполнено правильно и в полном объеме;
  - демонстрирует свободное владение теоретическим материалом;
  - излагает грамотным языком, точно используя терминологию;
  - допускает неточности при освещении основного содержания ответа, но исправляет их, без помощи преподавателя;
  - на все вопросы дает точные и обоснованные с небольшими поправками преподавателя.
- оценка *«удовлетворительно»*:
  - задание выполнено не в полном объеме;
  - показывает общее понимание заданной темы, но неполно и непоследовательно (фрагментарно) раскрывает содержание материала;
  - допускает неточности при освещении содержания лабораторной работы, но исправляет их с помощью наводящих вопросов преподавателя;
  - при недостаточном знании теоретического материала обучающийся демонстрирует сформированность практических навыков и умений.
- оценка *«неудовлетворительно»*:
  - задание выполнено неправильно;
  - не раскрывает основное содержание заданной темы;
  - демонстрирует полное незнание теоретического материала;
  - допускает грубые ошибки в определении и терминах;
  - неправильно отвечает на поставленные вопросы.

## В) Критерии оценки оценочного средства – **выполнение индивидуальных заданий**

- оценка *«отлично»* выставляется обучающемуся в случае, когда:
  - все задания выполнены полностью, формулы записаны в структурном виде.
- оценка *«хорошо»*:
  - все задания выполнены полностью, с допущением незначительных неточностей, формулы записаны в структурном виде.
- оценка *«удовлетворительно»*:
  - 25% письменных заданий не выполнены, 75% письменных заданий выполнены частично либо с допущением значительных неточностей, формулы записаны в сокращённом виде.

- оценка «неудовлетворительно»:  
- все письменные задания не выполнены.

Г) Критерии оценки оценочного средства - тест:

Оценка	Процентное соотношение
«отлично»	90 % – 100 %
«хорошо»	70 % – 89 %
«удовлетворительно»	50 % – 69%
«неудовлетворительно»	менее 50 %