

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт биологии и биомедицины

---

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Липидология

---

Уровень высшего образования

Магистратура

---

Направление подготовки / специальность

06.04.01 - Биология

---

Направленность образовательной программы  
Биохимия, биотехнология и физиология растений

---

Форма обучения

очная

---

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.02 Липидология относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ПК-1: Способен к постановке и разработке актуальной научной проблемы, научному анализу данных и их обобщению в контексте ранее накопленных в мировой науке знаний, аргументированному выбору методов исследования, формулированию выводов и практических рекомендаций на основе проведенного анализа (в соответствии с направленностью программы магистратуры)	ПК-1.1: Знает: - основные достижения и проблемы в современной биологической науке, принципы проведения научного исследования и подходы к организации и осуществлению поиска научной информации в базах данных по тематике исследования ПК-1.2: Умеет: - проводить поиск и анализ информации в современных базах данных по избранной теме исследования, подбор методов исследования в соответствии с научными задачами. ПК-1.3: Владеет: - навыками поиска и анализа научной информации, выбора методов исследования, формулировки выводов и рекомендаций.	ПК-1.1: Знает основные достижения и проблемы липидологии, принципы исследования липидома  ПК-1.2: Умеет проводить поиск и анализ информации о липидоме в современных базах данных по избранной теме исследования  ПК-1.3: Владеет навыками поиска и анализа научной информации о липидном составе, функциях отдельных классов липидов в норме и при патологиях	Доклад-презентация Тест	Зачёт: Контрольные вопросы
ПК-2: Способен использовать современные методы обработки и интерпретации биологической информации при проведении научных исследований, современную аппаратуру и информационно-коммуникационные технологии	ПК-2.1: Знает: - современные методические подходы при выполнении биологических, биомедицинских и экологических исследований, обработке и интерпретации полученных результатов; устройство и правила эксплуатации полевого и лабораторного оборудования;	ПК-2.1: Знает современные методические подходы при изучении состава липидов в биообъектах.  ПК-2.2: Умеет грамотно применить аналитические подходы в анализе результатов изучения липидома	Индивидуальное устное собеседование	Зачёт: Контрольные вопросы

при выполнении полевых и лабораторных биологических, экологических работ (в соответствии с направленностью программы магистратуры)	<p>ПК-2.2: Умеет: - использовать современную приборную базу для биологических, биомедицинских и экологических исследований, методически грамотного применения статистических и аналитических подходов в обработке результатов</p> <p>ПК-2.3: Владеет - навыками работы на современном полевом и лабораторном оборудовании, интерпретации научной биологической информации с применением статистических и аналитических подходов.</p>	<p>ПК-2.3:</p> <p>Владеет навыками интерпретации научной информации о составе, метаболизме, функциях липидов с применением аналитических подходов.</p>		
ПК-6: Способен использовать нормативные документы, регламентирующие организацию и проведение научно-исследовательских и производственно-технологических биологических, биомедицинских и (или) природоохранных проектных работ (в соответствии с направленностью программы магистратуры)	<p>ПК-6.1: Знает: - нормативные документы, регламентирующие проведение научно-исследовательских и производственно-технологических работ;</p> <p>ПК-6.2: Умеет: - применять нормативную базу при планировании и организации мероприятий в рамках проектной деятельности;</p> <p>ПК-6.3: Владеет - навыками планирования и реализации мероприятий в рамках проектной деятельности с учетом требований действующей нормативной базы.</p>	<p>ПК-6.1:</p> <p>Знает нормативные документы, регламентирующие проведение научно-исследовательских работ по липидологии</p> <p>ПК-6.2:</p> <p>Умеет применять нормативную базу при организации мероприятий в рамках проектной деятельности</p> <p>ПК-6.3:</p> <p>Владеет навыками планирования и реализации мероприятий в рамках проектной деятельности</p>	Доклад-презентация	Зачёт: Контрольные вопросы

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	<b>очная</b>
<b>Общая трудоемкость, з.е.</b>	<b>3</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>108</b>
в том числе	
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	

- занятия лекционного типа	14
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	14
- КСР	1
самостоятельная работа	79
Промежуточная аттестация	0 Зачёт

### 3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/ лабора- торные работы), часы	Всего	
	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о
Строение и классификация липидов	14	2	2	4	10
Структурные липиды мембран	14	2	2	4	10
Биоэффекторные липиды	14	2	2	4	10
Основные этапы обмена различных классов липидов	14	2	2	4	10
Методы анализа липидов	14	2	2	4	10
Современное состояние и тенденции развития биотехнологии липидов	18	2	2	4	14
Биомедицинские аспекты липидологии	19	2	2	4	15
Аттестация	0				
КСР	1			1	
Итого	108	14	14	29	79

#### Содержание разделов и тем дисциплины

В курсе изучаются классификация, особенности строения, обмена, биологическая роль липидов. Часть занятий посвящена методологии анализа липидов. В последнем разделе курса рассматриваются вопросы использования липидов в биомедицине.

Практические занятия /лабораторные работы организуются, в том числе, в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

На проведение практических занятий / лабораторных работ в форме практической подготовки отводится: очная форма обучения - 6 ч.

### 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Биохимия липидов: классификация, строение и функции. Составители: Веселова Т.А., Веселов А.П., Корягин А.С. Учебно-методическое пособие. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2019. – 51 с.

Предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студентов:

- самостоятельное изучение литературы (учебников, справочных материалов, специальных источников, монографий, статей из периодических изданий и т.п.), необходимой для освоения теоретических вопросов, подготовки к текущему контролю в форме индивидуального устного собеседования, а также промежуточному контролю в форме вопросов к зачету.
- подготовка к докладу-презентации:  
студентам предлагается самостоятельно проанализировать проблему, подготовить доклад, на его основе сделать презентацию доклада и выступить перед студенческой аудиторией с представлением результатов исследования. В докладе приводятся сведения о строении липида, демонстрируется изображение молекулы. Раскрываются механизмы образования липида и его регуляторная роль в метаболизме и межклеточных взаимодействиях (общая и специфичная для какой-либо группы организмов). Обязательна информация о возможностях применения знаний о липидах в теоретических и прикладных разделах биохимии и молекулярной биологии, производственно-биотехнологической деятельности. Для защиты необходимо подготовить краткое выступление по теме на 10 минут с презентацией (5-6 слайдов) и ответить на вопросы аудитории. Содержание презентации должно соответствовать теме доклада, информация должна быть достоверной и изложена четко и логично, доклад может включать примеры из практики; в нем присутствует творческий, оригинальный подход, количество цитируемых источников литературы более 10.

## **5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

### **5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:**

#### **5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Доклад-презентация) для оценки сформированности компетенции ПК-1:**

Темы докладов-презентаций

1. Регуляторные функции фосфоинозитидов.
2. Роль фосфатидной кислоты в регуляции метаболизма и межклеточных взаимодействий.
3. Биоэффекторные функции лизофосфолипидов и лизофосфатидных кислот.
4. Свободные жирные кислоты, их производные как биоэффекторы.
5. Сфинголипиды и продукты их метаболизма в регуляции апоптоза, пролиферации и дифференцировки клеток.

#### **5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Доклад-презентация) для оценки сформированности компетенции ПК-6:**

## Темы докладов-презентаций

1. Методология получения липидов в косметологии.
2. Применение липосом в косметологии
3. Применение липосом в медицине

### Критерии оценивания (оценочное средство - Доклад-презентация)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Доклад и презентация четко согласованы, информация новая, достоверна, изложена четко и логично, включает примеры из практики; имеется творческий подход к докладу, количество цитируемых источников литературы более 10; правильные и полные ответы. Продемонстрированы все основные умения и навыки.
отлично	Доклад и презентация соответствуют теме, информация новая, достоверна, изложена логично, включает примеры из практики; имеется творческий подход к докладу, количество цитируемых источников литературы более 10; правильные и полные ответы. Продемонстрированы все основные умения и навыки.
очень хорошо	Содержание презентации соответствует теме доклада, информация изложена четко и логично, является достоверной; количество цитируемых источников литературы 7- 10. Правильные ответы. Продемонстрированы базовые умения и навыки.
хорошо	Содержание презентации соответствует теме доклада, информация изложена логично, является достоверной; количество цитируемых источников литературы более 7. Ошибки при (не более 2) ответах. Продемонстрированы базовые умения и навыки с небольшими недочетами
удовлетворительно	Тема доклада раскрыта поверхностно, для подготовки использовано 5-7 источников литературы, ошибки (2-3) при ответах. Неполное владение материалом, наличие основных умений.
неудовлетворительно	Отсутствие доклада, доклад и презентация не согласованы, использовано менее 5 источников литературы для подготовки доклада, много грубых ошибок при ответах. Фрагментарные умения и владения.
плохо	Отсутствие доклада и презентации. Отсутствие умений и владений.

### 5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ПК-1:

Тест 1. Укажите, какие функции наиболее характерны для следующих липидов:

А. Структурные компоненты мембран.

Б. Запасание энергии.

В. Участие в свертываемости крови.

Г. Компоненты мембран нервных клеток, антигены на внешней поверхности плазматической мембраны.

1. ТАГ.

2. Глицерофосфолипиды.

3. Гликолипиды.

4. Витамин К.

*Тест 2. Укажите место образования:*

А. Печень.

Б. Кишечник.

В. Кровь.

1. Хиломикроны

2. ЛПОНП.

3. ЛПНП.

*Тест 3. Какие жирные кислоты наиболее подвержены свободнорадикальному окислению?*

А. Пальмитиновая.

Б. Арахидоновая.

В. Линоленовая.

Г. Олеиновая.

Д. Стеариновая.

### **Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)**

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Верно выполнено более 50% тестовых заданий
не зачтено	Выполнено менее 50% тестовых заданий

### 5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Индивидуальное устное собеседование) для оценки сформированности компетенции ПК-2:

Вопросы

Тема 1. Строение и классификация липидов.

1. Строение и функции свободных жирных кислот.
2. Строение и функции ацилглицеролов.
3. Строение и функции глицерофосфолипидов.
4. Строение и функции сфингофосфолипидов и продуктов их распада.
5. Строение и функции гликолипидов.
6. Строение и функции стеролов, стеринов, стероидов.
7. Строение и функции восков.
8. Строение и функции терпенов.

Тема 2. Структурные липиды мембран.

1. Отличия в составе липидов плазматической мембраны и субклеточных мембран.
2. Особенности состава липидов мембран хлоропластов и митохондрий.
3. Роль холестерина и других стеролов в мембранах.

### Критерии оценивания (оценочное средство - Индивидуальное устное собеседование)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Полный и развернутый ответ. Знание полное и устойчивое.
отлично	Полный ответ. Знание полное.
очень хорошо	Ответ с неточностями (до 2). Знание с незначительными погрешностями
хорошо	До 2-х ошибок при ответе. Знание со значительными погрешностями.
удовлетворительно	Несколько ошибок (2-3) при ответе. Знание материала с ошибками.
неудовлетворительно	Много грубых ошибок при ответе. Фрагментарные знания.
плохо	Отсутствие ответа, Отсутствие знаний.

### 5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

#### Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатор)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				



достижения							
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

### Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	<b>превосходно</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	<b>отлично</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	<b>очень хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»

	<b>хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	<b>удовлетворительно</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
<b>не зачтено</b>	<b>неудовлетворительно</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	<b>плохо</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

### 5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

#### 5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-1

1. Функции липидов в организме. Липидомика.
2. Строение и функции жирных кислот, стерина и их производных.

3. Строение и функции ацилглицеролов, восков, терпенов

#### 5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-2

1. Методы экстракции липидов из биоматериала.
2. Применение ТСХ для анализа состава липидов.
3. Разделение смеси летучих производных методом газожидкостной хроматографии.
4. Расшифровка структуры липидов методом масс-спектрометрии.

#### 5.3.3 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-6

1. Современное состояние и тенденции развития биотехнологии липидных медицинских препаратов.
2. Современное состояние и тенденции развития биотехнологии липидных косметических препаратов.

#### Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	В целом правильные или с незначительными недочетами (2-3) ответы на вопросы к зачету. Доклады-презентации оценены не ниже "удовлетворительно"
не зачтено	Неверные ответы на вопросы зачета либо отсутствие ответов. Доклады-презентации оценены «неудовлетворительно» или «плохо». Необходима дополнительная подготовка для успешного прохождения испытаний.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

Основная литература:

1. Нельсон Д. Основы биохимии Ленинджера. Т. 1. Основы биохимии, строение и катализ : учебник / Нельсон Д.; Кокс М. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 749 с. - ISBN 978-5-00101-864-3., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=735485&idb=0>.
2. Нельсон Д. Основы биохимии Ленинджера. Т. 2. Биоэнергетика и метаболизм : монография / Нельсон Д.; Кокс М. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 691 с. - ISBN 978-5-00101-865-0., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=735476&idb=0>.
3. Нельсон Д. Основы биохимии Ленинджера. Т. 3. Пути передачи информации : монография / Нельсон Д.; Кокс М. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 451 с. - ISBN 978-5-00101-866-7., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=735492&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Кузьменко Д. И. Интегративная биохимия. Регуляция метаболизма : курс лекций / Кузьменко Д. И., Климентьева Т. К. - Томск : СибГМУ, 2017. - 210 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции СибГМУ - Медицина., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=718456&idb=0>.
2. Медицинская биохимия: патохимия, диагностика. Интегративная биохимия. Регуляция метаболизма : практикум / Суханова Г. А., Кузьменко Д. И., Серебров В. Ю., Спирина Л. В. - Томск : СибГМУ, 2018. - 112 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции СибГМУ - Медицина., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=720075&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

ЭБС «Юрайт». Режим доступа: <http://biblio-online.ru>.

ЭБС «Консультант студента». Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru>.

ЭБС «Лань». Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>.

ЭБС «Znaniyum.com». Режим доступа: [www.znaniyum.com](http://www.znaniyum.com).

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами, специализированным оборудованием: Проектор, экран

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки 06.04.01 - Биология.

Автор(ы): Веселова Татьяна Анатольевна, кандидат биологических наук.

Рецензент(ы): Балалаева Ирина Владимировна, кандидат биологических наук.

Заведующий кафедрой: Брилкина Анна Александровна, кандидат биологических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 5.12.2023, протокол № 2.