

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»
Химический факультет

УТВЕРЖДАЮ

Декан химического факультета,
акад. РАН, профессор



/В.В. Лунин/

«27» февраля 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основы биохимии

Уровень высшего образования:

Специалитет

Направление подготовки (специальность):

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Направленность (профиль) ОПОП:

Биоорганическая химия

Форма обучения:

очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
Учебно-методической комиссией факультета
(протокол №1 от 27.01.2017)

Москва 2017

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки / специальности 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» (программа специалитета), утвержденного приказом МГУ от 22 июля 2011 года № 729 (в редакции приказов МГУ от 22 ноября 2011 года № 1066, от 21 декабря 2011 года № 1228, от 30 декабря 2011 года № 1289, от 27 апреля 2012 года № 303, от 30 декабря 2016 года № 1671).

Год (годы) приема на обучение

2014/2015, 2015/2016, 2016/2017, 2017/2018, 2018/2019

1. Наименование дисциплины (модуля): **Основы биохимии**
2. Уровень высшего образования – **специалитет**.
3. Направление подготовки: **04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия**.
4. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП: вариативная часть ООП, блок ПД.
5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Компетенция	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-1.С. Способность решать современные проблемы фундаментальной и прикладной химии, используя методологию научного подхода и систему фундаментальных химических понятий и законов	Знать: актуальные направления исследований в области современной биоорганической химии Уметь: применять основные законы химии для интерпретации полученных результатов, объяснения химических явлений в живой и неживой природе
СПК-2.С. Способность применять знания структуры, реакционной способности и биологических функций биополимеров, базовые понятия молекулярной и клеточной биологии при решении актуальных задач биохимии	Знать: принципы строения и функционирования биополимеров и клеточных структур, принципы ферментативного катализа, основные метаболические пути Владеть: современными представлениями о взаимосвязи между структурой биополимеров и их биологическими функциями
СПК-4.С. Способность пользоваться современными интернет-ресурсами для поиска научной информации по строению и свойствам биополимеров, для анализа и моделирования их структуры	Уметь: проводить поиск научной информации по строению и свойствам биополимеров, использовать для этой цели современные интернет-ресурсы, включая базы данных, специализированные компьютерные программы, ресурсы удаленных биоинформатических серверов Владеть: навыками поиска данных в открытых источниках (в том числе, в информационных базах данных) и применения их при решении практических химических задач

6. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся:

Объем дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных единицы, всего 72 часа, из которых 58 часов составляет контактная работа студента с преподавателем (36 часов занятия лекционного типа, 18 часов – занятия семинарского типа, 2 часа – промежуточный контроль успеваемости, 2 часа – групповые консультации), 14 часов составляет самостоятельная работа студента.

7. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия.

Обучающийся должен:

знать: принципы строения и свойств основных классов химических соединений, механизмы химических реакций, закономерности химических равновесий в гомогенных системах;

уметь: применять знания из различных разделов химии для объяснения принципов строения и функционирования макромолекул; ориентироваться в современной научной литературе, в том числе с привлечением информационных баз данных;

владеть: основными химическими теориями, концепциями, законами, описывающими взаимосвязь между строением и свойствами химических соединений и надмолекулярных клеточных структур.

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе								
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них					Самостоятельная работа обучающегося, часы из них			
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п.	Всего
Раздел I. Вводный концерт.		12	6					2		2
Раздел II. Клеточный метаболизм.		12	6					2		2
Раздел III. Молекулярные основы физиологических процессов.		12	6					2		2
Промежуточная аттестация - <i>зачет</i>				2		2	4			8
Итого	72	36	18	2		2	58			14

9. Образовательные технологии.

- применение современных компьютерных методов анализа и визуализации пространственных структур;
- преподавание ведется в форме авторских курсов, составленных с учетом научных разработок сотрудников химфака МГУ.

10. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

Презентации лекций, конспекты лекций, основная и дополнительная учебная литература

11. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и вспомогательной учебной литературы ко всему курсу

Основная литература

1. Конспекты и презентации лекций.
2. Периодическая литература, рекомендованная лектором.

Дополнительная литература:

1. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии (под ред. К. Уилсона и Дж. Уолкера). М., Бином. Лаборатория знаний. 2013.
2. Основы биохимии Ленинджера. Д. Нельсон, М. Кокс. М., Бином, 2012.
3. Voet D., Voet J.D. Biochemistry, 4th ed. John Wiley & Sons, 2011.
4. Кнорре Д.Г., Мызина С.Д. Биологическая химия. М., Высшая школа, 1998.
5. В. Alberts, A. Johnson, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts, P. Walter. Molecular Biology of the Cell (4th ed.) Garland Science, New York, 2002.
6. Л. Страйер. Биохимия. В 3-х томах. М., Мир, 1984.
5. Ауэрман Т.Л., Генералова Т.Г., Сусянок Г.М. Основы биохимии. М., Инфра-М., 2013.

Перечень используемых информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы (при необходимости):

1. Интернет-браузер, базы данных PubMed (NCBI, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>), Protein Data Bank (Research Collaboratory for Structural Bioinformatics <http://www.rcsb.org/pdb/home/home.do>).
2. Biochemistry online: An Approach Based on Chemical Logic, by Dr. Henry Jakubowsky:
<http://employees.csbsju.edu/hjakubowski/classes/ch331/bcintro/default.html>
3. Berg J.M., Tymoczko J.L., Stryer L. Biochemistry, 5th Edition, Online hypertextbook:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/bv.fcgi?call=bv.View..ShowTOC&rid=stryer.TOC&depth=2>

4. Online Biology Book, by Farabee M.J. <http://www.estrellamountain.edu/faculty/farabee/biobk/biobooktoc.html>

5. Коллекция клипов по биологии клетки: <http://vcell.ndsu.nodak.edu/animations/>

6. The Medical Biochemistry Page: <http://themedicalbiochemistrypage.org/>

- Материально-техническое обеспечение: занятия проводятся в аудитории, оснащенной доской и мелом (маркерами), оборудованием для мультимедийных презентаций.

12. Язык преподавания – русский

13. Преподаватели:

Родина Елена Валерьевна, к.х.н., доц., кафедра химии природных соединений. Тел. 8(495)9395541, E-mail: rodina@belozersky.msu.ru

Фонды оценочных средств, необходимые для оценки результатов обучения

Образцы оценочных средств для текущего контроля усвоения материала и промежуточной аттестации - зачета. На зачете проверяется достижение промежуточных индикаторов компетенций, перечисленных в п.5.

Примеры вопросов к текущему контролю (контрольные работы):

1. Химическое строение белков: изобразить структурную формулу фрагмента полипептидной цепи, перечислить характерные свойства пептидных связей. Перечислить уровни структурной организации белка (пояснить, что это такое, с примерами, можно с рисунками или схемами).

2. Строение и свойства дисахаридов. Нарисовать (а) структурную формулу сахарозы, (б) уравнение реакции ее гидролиза. В чем заключается биологическая функция сахарозы?

3. Привести 2-3 примера межклассовых соединений, в которых одним из компонентов служит остаток аминокислоты/пептида. Указать тип связи между аминокислотным/пептидным компонентом и другим компонентом.

4. Что такое трансляция? Напишите реакцию, лежащую в основе образования пептидной связи. Объясните, какие факторы и условия делают эту реакцию возможной (в клетке).

5. Перечислите различия в организации генома у прокариот и эукариот. Приведите 3 примера различных белков, которые по роду деятельности образуют комплексы с ДНК; объясните, зачем им это нужно.

6. Роль АТФ в метаболизме. Напишите структурную формулу АТФ и уравнение реакции его гидролиза. Приведите примеры: (1) фермента, образующего с АТФ ковалентный каталитический интермедиат; (2) АТФ-зависимого трансмембранного транспорта; (3) фермента, аллостерически активируемого АТФ.

7. Строение клеточной стенки бактериальной клетки. Что такое пептидогликан? Зарисуйте структурную формулу углеводного и пептидного фрагментов пептидогликана. Приведите примеры ферментов, катализирующих гидролиз различных связей в пептидогликане.

8. Гликолиз: схематически изобразить суть процесса. Написать подробно уравнение любой реакции гликолитического пути (с указанием фермента, кофакторов, регуляторов).
9. Липоевая кислота... (выбрать все правильные ответы)
- А) участвует в окислительном декарбоксилировании 2-кетокислот;
 - Б) нековалентно связана с остатком гистидина фермента и содержит ион железа;
 - В) активной группой является сопряженная система из трех колец;
 - Г) активной группой является внутримолекулярный S-S мостик;
 - Д) образует с ферментом основание Шиффа;
 - Е) участвует в метаболизме аминокислот?
10. Фиксация CO₂ в процессе фотосинтеза. Перечислить особенности функционирования Rubisco.
11. Строение и функционирование синтазы жирных кислот позвоночных.
12. Описать строение и механизм работы бактериальных жгутиков.
13. Перечислить основные гормоны человека. Привести примеры гормонов, относящихся к разным классам соединений.

Вопросы для подготовки к зачету:

Раздел I. Вводный концерт.

1. Строение клеток и тканей. Молекулярные компоненты клетки.
2. Принципы действия ферментов.
3. Биологические мембраны и транспорт.
4. Утилизация источников энергии.
5. Пищеварение. Деградация биополимеров пищи и транспорт продуктов в ткани.
6. Понятие о метаболизме. Принципы регуляции метаболизма у про- и эукариот.

Раздел II. Клеточный метаболизм.

7. Метаболизм углеводов. Гликолиз. Глюконеогенез.
8. Фотосинтез.
9. Биосинтез ди-, олиго- и полисахаридов.
10. Метаболизм жирных кислот и липидов.
11. Аэробный метаболизм. Цикл Кребса.
12. Окислительное фосфорилирование.
13. Метаболизм аминокислот. Цикл мочевины.
14. Метаболизм нуклеотидов.

Раздел III. Молекулярные основы физиологических процессов.

15. Интеграция метаболизма и системы передачи сигнала.
16. Гормональная регуляция.
17. Передача нервного импульса.

18. Сократительные белки и цитоскелет.
19. Свертывание крови. Защита от ксенобиотиков.
20. Иммунный ответ.

Методические материалы для проведения процедур оценивания результатов обучения

Шкала оценивания знаний, умений и навыков является единой для всех дисциплин (приведена в таблице ниже)

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)				
Оценка \ Результат	2	3	4	5
Знания	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Умения	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)	Успешное и систематическое умение
Навыки (владения)	Отсутствие навыков	Наличие отдельных навыков	В целом, сформированные навыки, но не в активной форме	Сформированные навыки, применяемые при решении задач

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	ФОРМА ОЦЕНИВАНИЯ
<p>Знать: актуальные направления исследований в области современной биоорганической химии</p> <p>Знать: принципы строения и функционирования биополимеров и клеточных структур, принципы ферментативного катализа, основные метаболические пути</p>	мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на зачете
<p>Уметь: проводить поиск научной информации по строению и свойствам биополимеров, использовать для этой цели современные интернет-ресурсы, включая базы данных, специализированные компьютерные программы, ресурсы удаленных биоинформатических серверов</p> <p>Уметь: применять основные законы химии для интерпретации полученных результатов, объяснения химических явлений в живой и неживой природе</p>	мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на зачете

<p>Владеть: современными представлениями о взаимосвязи между структурой биополимеров и их биологическими функциями</p> <p>Владеть: навыками поиска данных в открытых источниках (в том числе, в информационных базах данных) и применения их при решении практических химических задач</p>	<p>мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на зачете</p>
--	---