

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Факультет биоинженерии и биоинформатики

УТВЕРЖДАЮ

Декан
факультета биоинженерии
и биоинформатики,
академик

_____/В.П. Скулачев /

« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины:

Основы молекулярной биологии

Уровень высшего образования:

специалитет

Направление подготовки (специальность):

06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Форма обучения:

очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

Ученым советом факультета

(протокол № _____, _____)

Москва 20__

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по специальности 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика» (программы специалитета) в редакции приказа МГУ от 30 декабря 2016 г.

Год (годы) приема на обучение – 2016, 2017, 2018, 2019.

© Факультет биоинженерии и биоинформатики МГУ имени М.В. Ломоносова

Программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения факультета.

Цель и задачи дисциплины

Цели дисциплины: познание молекулярных основ биосинтеза ДНК, РНК и белков

Задачи дисциплины:

- понимание методов молекулярной биологии
- понимание основ репликации, рекомбинации и репарации
- понимание основ транскрипции и созревания РНК
- понимание основ трансляции, созревания и транспорта белков

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО- вариативная часть, естественно – научный цикл, курс II – семестры 3 и 4.

2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия (если есть): *освоение дисциплины «Химические основы биологических процессов»*

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Знать:

методы научно-исследовательской деятельности, применяемые в молекулярной биологии и генной инженерии

молекулярные механизмы основных клеточных процессов: репликации, транскрипции и трансляции.

Уметь:

Решать задачи по молекулярной биологии

Владеть:

Основными понятиями и терминами молекулярной биологии

4. Формат обучения – лекционные и семинарские занятия.

5. Объем дисциплины составляет 6 з.е., в том числе 136 академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, 80 академических часов на самостоятельную работу обучающихся.

6. Краткое содержание дисциплины (аннотация):

Дисциплина «Основы молекулярной биологии» призвана ознакомить студентов с основными методами, применяемыми в современных исследованиях в области молекулярной биологии, а также со строением и функционированием живых клеток на молекулярном уровне. В ходе курса рассматриваются такие методы, как световая и электронная микроскопия, методы выделения и очистки клеточных компонентов, методы генетической инженерии, секвенирование ДНК (в том числе секвенирование нового поколения), ядерный магнитный резонанс и рентгеноструктурный анализ. Особое внимание уделяется механизмам реализации наследственной информации: превращению генетической информации в функциональный продукт. Как известно, последовательный переход от ДНК к РНК и затем к белку является универсальным для всех клеточных организмов. В программе курса подробно обсуждаются эти этапы биосинтеза макромолекул, их внутриклеточная регуляция, а также их отличия от прокариот и эукариот.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, Форма промежуточной аттестации по дисциплине	Всего (часы)	В том числе	
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, часы	Самостоятельная работа обучающегося, часы (виды самостоятельной работы – эссе, реферат, контрольная работа и пр. – указываются при необходимости)

		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Всего	
семестр 3					
Модуль 1. Методы молекулярной биологии			проверка докладов по научным статьям		
Тема 1. Клетки и модельные организмы	12	4	4	8	4
Тема 2. Микроскопия	22	8	8	16	6
Тема 3. Методы выделения и детекции компонентов клетки	24	8	8	16	8
Тема 4. Методы геномной инженерии	22	8	8	16	6
Тема 5. Методы определения структуры макромолекул и их взаимодействия	24	8	8	16	8
Промежуточная аттестация: экзамен	4				4
	108	36	36	72	36
семестр 4					
Модуль 2. Биосинтез ДНК, РНК и белка			проверка докладов по научным статьям		
Тема 6. ДНК и репликация	16	6	6	8	8
Тема 7. Репарация и рекомбинация	24	8	8	16	8
Тема 8. Транскрипция	20	6	6	12	8
Тема 9. Созревание транскрипта	20	6	6	12	8
Тема 10. Биосинтез белка	20	6	6	12	8
Промежуточная аттестация: экзамен	4				4
	108	32	32	64	44
Итого	216				

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.

Подготовка докладов по научным статьям.

Примеры выбранных статей:

К теме «методы геномной инженерии»:

- Next-generation of targeted AAVP vectors for systemic transgene delivery against cancer. / Suwan K, Yata T, Waramit S, Przystal JM, Stoneham CA, Bentayebi K, Asavarut P, Chongchai A, Pothachareon P, Lee KY, Topanurak S, Smith TL, Gelovani JG, Sidman RL, Pasqualini R, Arap W, Hajitou A. // Proc Natl Acad Sci U S A. – 2019

- The LipoGlo reporter system for sensitive and specific monitoring of atherogenic lipoproteins. / Thierer JH, Ekker SC, Farber SA. // Nat Commun. - 2019

К теме «методы определения структуры макромолекул и их взаимодействия»:

- Small molecule-based targeting of TTD-A dimerization to control TFIIH transcriptional activity represents a potential strategy for anticancer therapy. / Gervais V, Muller I, Mari PO, Mourcet A, Movellan KT, Ramos P, Marcoux J, Guillet V, Javaid S, Burlet-Schiltz O, Czaplicki G, Milon A, Giglia-Mari G. // J Biol Chem. - 2018;

- Structural basis for substrate specificity and regulation of nucleotide sugar transporters in the lipid bilayer. / Parker JL, Corey RA, Stansfeld PJ, Newstead S. // Nat Commun. – 2019

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.

1. а. Перечислите различия про- и эукариот.

б. Вы хотите изучить структуру неизвестного пока макромолекулярного комплекса, в состав которого входит изучаемый вами белок. Как вам поступить?

2. а. На какие три домена разделяются все живые организмы? Что в них общего и различного?

б. Вы взялись за изучение одного из генов дрожжей. Как можно понять функцию продукта этого гена?

3. а. Какие модельные организмы вы знаете? В чем их преимущества и недостатки?

б. Вы выделили неизвестный ранее белок из мозга мыши. С помощью биоинформатических методов вы узнали, что он похож на РНК-связывающие белки. Как проверить, с какими РНК он взаимодействует?

4. а. Какие типы микроскопии видимого света вы знаете?

б. У вас имеется штамм дрожжей с неизвестной мутацией в геноме, приводящей к появлению уникальной окраски клеток. Как понять, в каком гене произошла мутация?

5. а. Методы окрашивания в флюоресцентной микроскопии, как ввести флюоресцентную метку в белки?

б. Как понять, какие ДНК-связывающие белки регулируют экспрессию изучаемого вами гена дрожжей.

Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине.

Результаты обучения	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Знания: методов научно-исследовательской деятельности, применяемых в молекулярной биологии и генной инженерии молекулярные механизмы основных клеточных процессов: репликации, транскрипции и трансляции	Знания отсутствуют	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Умения: решать задачи по молекулярной биологии	Умения отсутствуют	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение	Успешное и систематическое умение

			(допускает неточности неприципиального характера)	
Владения: основными понятиями и терминами молекулярной биологии	Навыки владения отсутствуют	Наличие отдельных навыков (наличие фрагментарного опыта)	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач

8. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и дополнительной литературы:
 - Альбертс Б., Джонсон А., Льюис Д. Молекулярная биология клетки (в 3-х томах). «ИКИ (РХД)». 2013 г. 808 с.
 - Гены (перевод 9 изд.). Льюин Б. Бином: Лаборатория знаний, 896 с., 2012.
 - Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии. Кейт Уилсон, Джон Уолкер. Бином: Лаборатория знаний, 848 с., 2013 Биохимия. Страйер Л. В 3-х томах. М.: Мир, 1985.
 - Биохимия и молекулярная биология. Эллиот В., Эллиот Д М., Академкнига, 2002. (Национальная электронная библиотека)
 - Генетическая инженерия Щелкунов С.Н.. «Сибирское университетское издательство» Новосибирск. 2008. 514 С. (Университетская библиотека онлайн)
 - Principles of Biochemistry (2nd ed.). Leningher A.L., Nelson D.L., Cox M.M. Worth Publishers. 1993
 - Введение в молекулярную биологию. Рис Э., Стернберг М. «Мир» Москва. 2002
 - Молекулярная биология. Структура и функции белков. Степанов В.М. Изд. МГУ, Наука, 336 с., 2005. (Университетская библиотека онлайн)
- Перечень лицензионного программного обеспечения (при необходимости)
- Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем :
 - NCBI <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
 - Uniprot <https://www.uniprot.org/>
- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости)
 - Библиотека научных статей PubMed <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>
 - Сайт курса биоинформатики <https://kodomo.fbb.msu.ru/wiki/KodomoWiki>
 - Электронная библиотека МГУ <http://www.nbmgu.ru/publicdb/>
 - Поисковая система Google <https://www.google.ru/>
- Описание материально-технического обеспечения.