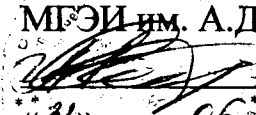


Учреждение образования
«Международный государственный экологический институт
имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета

УТВЕРЖДАЮ
Директор
МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ

С.А. Маскевич
«31» 05 2016
Регистрационный № УД 4/-2016/уч.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ЦИТОЛОГИЯ

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности**

1-80 02 01 Медико-биологическое дело

2016 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 1-80 02 01-2013, учебного плана специальности 1-80 02 01 Медико-биологическое дело №39-14/уч.

СОСТАВИТЕЛИ:

И.В. Коктыш, заведующий кафедрой экологической и молекулярной генетики учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук;

М.С. Морозик, доцент кафедры экологической и молекулярной генетики Учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой экологической и молекулярной генетики учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» БГУ (протокол № 9 от 21.04.2016 г.);

Советом факультета экологической медицины учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» БГУ (протокол № 12 от 11.05.2016 г.);

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная дисциплина «Молекулярная цитология» предназначена для получения теоретических и практических навыков студентов специальности 1-80 02 01 Медико-биологическое дело.

Дисциплина «Молекулярная цитология» является одной из важнейших в системе биомедицинского образования и отражает современный взгляд на фундаментальную единицу жизни, каковой является клетка. Молекулярная цитология – признанный полноценный метод морфологического анализа, основанный на изучении и оценке клеточного материала, полученного различными способами: как из патологического очага, так и из нормальных тканей. Современный уровень развития молекулярной цитологии предъявляет высокие требования к уровню подготовки специалистов в данной области, который должен иметь представление не только о молекулярном строении и принципах функционирования клетки в целом, но и о структуре и организации органоидов клетки и их компонентов.

Цель курса «Молекулярная цитология»: заключается в подготовке специалистов, владеющих основными цитологическими методиками и знающих принципы организации и механизмы функционирования клетки на молекулярном уровне, готовых к производственной и научно-исследовательской деятельности в области клеточных технологий.

Задачи курса сводятся к усвоению знаний и формированию представлений: о строении мембран и мембранном адресовании белков, структуре ядра и механизмах ядерного экспорта и импорта, механизмах везикулярного транспорта, молекулярной организации и функционировании цитоскелета, регуляции клеточного цикла и механизмах пролиферации клетки, о научно-обоснованных подходах изучения опухолевого роста, современных методах исследования молекулярной организации клеток.

Основная идея курса – подчеркнуть значимость систематических исследований, начиная с комплекса ядерной поры и заканчивая внеклеточным матриксом, для установления процессов, лежащих в основе таких заболеваний, как цистоз фиброз, эпилепсия, рак и др.

В результате изучения курса «Молекулярная цитология» студенты должны:

знать:

- особенности молекулярной организации и функционирования клетки и в целом;
- структуру, организацию и происхождение органоидов клетки и их надмолекулярных компонентов;
- виды цитологических исследований;
- методы фиксации и окраски препаратов для цитологического исследования;
- виды молекулярно-биологических исследований;

- научно-обоснованные подходы к исследованию патологии клетки на молекулярном уровне

уметь:

- отбирать материал и владеть техникой приготовления, фиксации и окраски цитологических препаратов;
- готовить фиксаторы, красители и другие реактивы по прописям;
- производить цитохимическое исследование цитологического материала;
- вести необходимую лабораторную документацию.

владеть:

- навыками работы со световым и люминисцентным микроскопом;
- методами фиксации и окраски препаратов;
- подходами визуализации клеточных органелл.

Овладение методами исследования и теоретическими основами различных методов молекулярной цитологии, знание гистофункциональных особенностей клеток различных тканей, типов и механизмов межклеточных взаимодействий является обязательным для хорошего специалиста. Кроме того необходимо владеть способами получения материала для цитологического исследования и специальными методами окраски цитологических препаратов.

Знания и умения, полученные студентами после изучения дисциплины «Молекулярная цитология», позволят выпускникам применять их при работе в любой морфологической лаборатории.

Курс «Молекулярная цитология» является дисциплиной по выбору студентов и изучается на четвертом году обучения (4 курс) с учетом знаний студентов, полученных при освоении ряда общепрофессиональных и специальных дисциплин: «Цитология и гистология», «Молекулярная организация и функционирование биосистем» и др.

Общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины 112 часов, из них 50 часов аудиторных занятий (26 часа лекций, 16 часов лабораторные занятия и 8 часов практических занятий). Форма текущей аттестации – экзамен в 7 семестре. Форма получения высшего образования – дневная.

Для управления учебным процессом и организации контрольно-оценочной деятельности рекомендуется использовать учебно-методические комплексы, периодически проводить текущий контроль знаний на лабораторных занятиях, а также проводить защиту выполненных лабораторных работ, а итоговый контроль – на экзамене.

Самостоятельная подготовка студентов включает подготовку презентаций по актуальным проблемам молекулярной цитологии, разработку научно-исследовательских проектов.

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения, реализуемые на лекционных и лабораторных занятиях;
- компетентностный подход, реализуемый на лекциях, лабораторных занятиях и при самостоятельной работе;
- учебно-исследовательская деятельность, реализуемая на лабораторных занятиях;
- блочно-модульная система оценки знаний.

В целях формирования современных и социально-профессиональных компетенций выпускника вуза в практику проведения занятий целесообразно внедрять методики активного обучения и дискуссионные формы.

При чтении лекционного курса необходимо применять наглядные материалы в виде таблиц и мелового рисунка, а также использовать технические средства обучения для демонстрации слайдов и презентаций.

Для организации самостоятельной работы студентов по курсу следует использовать современные информационные технологии: разместить в сетевом доступе комплекс учебных и учебно-методических материалов (программа, методические указания к лабораторным занятиям, список рекомендуемой литературы и информационных ресурсов, задания в тестовой форме для самоконтроля и др.).

Лабораторные занятия предусматривают освоение современными методами молекулярной цитологии и биологии такими как полимеразная цепная реакция, метод «Комет», и должны быть обеспечены световыми и люминисцентными микроскопами, препаратами для проведения цитогенетического исследования, оборудованием для проведения полимеразной цепной реакции.

Эффективность самостоятельной работы студентов целесообразно проверять в ходе текущего и итогового контроля знаний в форме устного опроса, коллоквиумов, тестового компьютерного контроля по темам и разделам курса (модулям), проверки ведения лабораторных тетрадей. Для общей оценки качества усвоения студентами учебного материала рекомендуется использование рейтинговой системы.

Изучение программы завершается экзаменом, включающий тестовый контроль знаний, решение профессиональных задач и выполнение практических манипуляций.

II. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. МЕТОДЫ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ЦИТОЛОГИИ

Введение. Предмет и методы молекулярной цитологии. Цитоморфологические, цитофизиологические и цитохимические методы исследования молекулярной и надмолекулярной организации клетки.

Специальные методы микроскопии. Классификация и многообразие оптических и специальных методов микроскопии, их назначение, возможности для исследования молекулярной организации клетки и ее компонентов.

Фазово-контрастная и интерференционная микроскопия. Физическая сущность метода. Понятие об амплитудных и фазовых объектах. Особенности конструкции микроскопа, возможность использования методов для анализа молекулярной организации.

Темнопольная микроскопия. Особенности конструкции микроскопа, использование эффекта Тиндаля, для изучения молекулярной организации клеток, устройство темнопольного конденсора, возможности метода, и его назначение.

Ультрафиолетовая микроскопия. Физическая сущность метода. Особенности конструкции микроскопа, его назначение, возможности метода для исследования биомолекул.

Люминесцентная микроскопия. Особенности конструкции микроскопа, возможности метода, его назначение. Физическая сущность методов люминесцентной и конфокальной микроскопии.

Поляризационная микроскопия. Поляризационная микроскопия как пример косвенного метода морфологического анализа надмолекулярной организации клеточных структур. Физическая сущность метода. Особенности конструкции микроскопа, поляризатор и анализатор, возможности метода, его назначение.

Спектроскопические методы. Методы, позволяющие изучать «морфологию» молекул, их возможности.

Электронная микроскопия. Специфика метода электронной микроскопии и его возможности для анализа макромолекул и организации клеточных структур.

2. ПЛАЗМАЛЕММА

Особенности молекулярной организации плазмалеммы, сборка мембран. Интегральные и периферические белки. Цитоскелет мембраны. Роль плазмалеммы в процессах фагоцитоза, пиноцитоза и специфического эндоцитоза, в межклеточных контактах и коммуникациях. Специализация мембран, производные плазмалеммы (гликокаликс, микроворсинки и др.).

3. ЯДРО КЛЕТКИ И ПРОЦЕССЫ ТРАНСПОРТА

Молекулярная организация ядерной оболочки и порового комплекса, механизм ядерного экспорта и импорта. Различия химического состава и свойств наружной и внутренней мембран нуклеолеммы. Ламина. Растворение и восстановление ядерной оболочки при делении клеток. Кариолимфа, ядерный матрикс.

Хроматин и хромосомы, молекулярная организация. Гетерогенность (фракции) ДНК. Уровни организации (структуризации) хроматина.

Молекулярная организация и функционирование ядрышка.

Механизмы ядерного экспорта и импорта.

4. ВНУТРИКЛЕТОЧНЫЕ ОРГАНЕЛЛЫ

Молекулярные механизмы синтеза и переноса моно- и полипептидных белков, дивергенция синтеза внутриклеточных и секреторных белков. Биосинтез мембранных липидов, первичное гликозилирование белков и липидов.

Эндоплазматический ретикулум, посттрансляционная модификация белков, механизмы возврата-задержки.

Пероксисомы, их биогенез, роль (пероксисомные болезни человека), транспорт белков в пероксисомы.

Молекулярная организация митохондрий, митохондриальные шапероны.

5. ВЕЗИКУЛЯРНЫЙ ТРАНСПОРТ. КОМПЛЕКС ГОЛЬДЖИ. ЛИЗОСОМЫ

Комплекс Гольджи, молекулярная организация и биохимические процессы. Вторичное гликозилирование. Адресация молекул.

Лизосомы, уникальность их мембран (lgpA и lgpB-белки), пути переноса веществ в лизосому.

Механизмы эндо- и экзоцитоза. Молекулярные механизмы формирования и движения пузырьков. Клатриновая оболочка.

6. ЦИТОСКЕЛЕТ. МИКРОТУБУЛЯРНЫЕ И МИКРОФИЛАМЕНТОЗНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

Микротрубочки, участие их в формировании различных органоидов и структур. Самосборка. МАБ (ассоциированные белки).

Молекулярная организация и структура промежуточных филаментов.

Актиновые филаменты. Самосборка актиновых протофибрилл, актин-связывающие белки. Протофибриллы мышечной ткани.

Молекулярные двигатели.

7. ВНЕКЛЕТОЧНЫЙ МАТРИКС

Межклеточные соединения и передача информации. Клеточные контакты и адгезия, типы клеточных контактов. Молекулярная организация внеклеточного матрикса.

8. МЕЖКЛЕТОЧНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ

Фосфорилирование и клеточная сигнализация. Способы доставки сигнальных молекул к клеткам. Сигнализация с участием и без участия клеточных рецепторов.

9. КЛЕТОЧНЫЙ ЦИКЛ И ДЕЛЕНИЕ КЛЕТКИ

Основные законы клеточного цикла. Фазы нормального клеточного цикла. Регуляторные точки фаз клеточного цикла. MPF – фактор стимуляции митоза, строение и роль циклина В. Деление клеток, фазы. Микротубулярные двигатели.

Молекулярные механизмы регуляции пролиферации. Рак.

Старение клеток, феномен Хейфлика (репликационное старение).

Апоптоз как физиологическая гибель клеток. Морфологические признаки апоптоза(кариорексис, пикноз и др.). Молекулярные механизмы апоптоза (индукторы, каспазы, фрагментация ДНК). Отличия апоптоза от некроза..

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	МЕТОДЫ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ЦИТОЛОГИИ	2			12			Фронтальный опрос, защита отчета по лабораторной работе
2	ПЛАЗМАЛЕММА	2						Фронтальный опрос
3	ЯДРО КЛЕТКИ И ПРОЦЕССЫ ТРАНСПОРТА	4	2		4			Фронтальный опрос, защита отчета по лабораторной работе
4	ВНУТРИКЛЕТОЧНЫЕ ОРГАНЕЛЛЫ.	4						Фронтальный опрос
5	ВЕЗИКУЛЯРНЫЙ ТРАНСПОРТ. КОМПЛЕКС ГОЛЬДЖИ. ЛИЗОСОМЫ.	4	2					Фронтальный опрос
6	ЦИТОСКЕЛЕТ. МИКРОТУБУЛЯРНЫЕ И МИКРОФИЛАМЕНТОЗНЫЕ КОМПОНЕНТЫ	2						Фронтальный опрос
7	ВНЕКЛЕТОЧНЫЙ МАТРИКС	2	2					Фронтальный опрос
8	МЕЖКЛЕТОЧНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ	2			2			Фронтальный опрос

1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	КЛЕТОЧНЫЙ ЦИКЛ И ДЕЛЕНИЕ КЛЕТКИ	2	2					Фронтальный опрос
Итого		26	8		16			

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Клетки по Льюину/ Л. Кассимерис [и др.] ; пер. 2-го англ. изд. – М.: Лаборатория знаний, 2016. – 1056 с.
2. Фаллер, Дж. Молекулярная биология клетки: руководство для врачей / Дж. Фаллер, Д. Шилдс. – М.: БИНОМ, 2014. – 256 стр.
3. Молекулярная биология клетки / Альбертс Б, и соав. – Пер. с англ., 2013. (тт. 1-3)

Дополнительная:

4. Бисерова Н.М. Методы визуализации биологических ультраструктур. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2013. – 104 с.
5. Морозова К.Н. Электронная микроскопия в цитологических исследованиях – Новосибирск, НГУ, 2013. – 85 с.
6. Сайфитдинова А.Ф. Двухмерная флуоресцентная микроскопия для анализа биологических образцов. – СПб.: «СОЛО», 2008.- 72 с.
7. Ченцов Ю. С. Введение в клеточную биологию/ Ю. С. Ченцов. М.: Академкнига, 2004.
8. Штейн Г.И. Руководство по конфокальной микроскопии - СПб: ИНЦ РАН, 2007. - 77 с.
9. Molecular Cell-Biology / H. Lodish et al. - 5th ed. - 2003, 1052 p
10. Histology : a text and atlas : with correlated cell and molecular biology / M.H. Ross, W. Pawlina. – 7th ed. –2016. – 996 p.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Для организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине следует использовать современные информационные технологии: разместить в сетевом доступе комплекс учебных и учебно-методических материалов (программа, курс лекций, мультимедийные презентации, методические указания к лабораторным занятиям, список рекомендуемой литературы и информационных ресурсов, задания в тестовой форме для самоконтроля и др.).

Эффективность самостоятельной работы студентов целесообразно проверять в ходе текущего и итогового контроля знаний. Для общей оценки качества усвоения студентами учебного материала рекомендуется использование рейтинговой системы.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ

Для промежуточной и итоговой аттестации студентов создаются фонды диагностических и оценочных средств, технологий и методик диагностирования.

Процесс диагностики предполагает:

- контрольные работы по отдельным темам курса;
- рефераты;
- экзамен.

Критерии оценок

Для оценки учебных достижений студентов используются критерии, утверждаемые Министерством образования Республики Беларусь.

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ИЗУЧАЕМОЙ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ**

СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Цитология и гистология	Кафедра экологической и молекулярной генетики		№ 9 от 21.04.2016г.
Молекулярная организация и функционирование биосистем	Кафедра экологической и молекулярной генетики		№ 9 от 21.04.2016г.

Зав. кафедрой экологической
и молекулярной генетики

И.В. Коктыш