

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский университет дружбы народов»*

Медицинский институт

Рекомендовано МССН

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины Молекулярные основы наследственности

Рекомендуется для направления подготовки/специальности

06.06.01 «Биологические науки»

Направленность программы (профиль)

03.02.07 «Генетика»

1. Цели и задачи дисциплины:

Целями курса являются подготовка высококвалифицированных научных и научно-педагогических кадров, формирование и развитие их компетенций в области молекулярной генетики.

2. Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина «Молекулярные основы наследственности» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока 1 учебного плана.

Для изучения дисциплины студент должен владеть знаниями по биологии и генетике, в частности, а также другим естественнонаучным дисциплинам в объеме образовательной программы предыдущих ступеней высшего образования; уметь пользоваться учебной, научной литературой и источниками информации в сети Интернет.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Универсальные компетенции			
1.	УК-1	История и философия науки Методология научных исследований Общая генетика	
Общепрофессиональные компетенции			
2.	ОПК-1	Общая генетика	
Профессиональные компетенции			
3.	ПК-1	Общая генетика	
4.	ПК-2	Общая генетика	
5.	ПК-3		

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
Универсальные компетенции. Выпускник должен обладать:

- **УК-1.** способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

Общепрофессиональные компетенции. У обучающегося должны быть сформированы следующие общепрофессиональные компетенции:

- **ОПК-1.** способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.

Профессиональные компетенции. Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

- **ПК-1.** способностью понимать современные проблемы биологии и использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач;
- **ПК-2.** способностью использовать основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способность к системному мышлению;
- **ПК-3.** готовностью самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, ставить цель и задачи исследования и предлагать методы их решения.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

1. Понятие о генетическом, биохимическом и структурном единстве всего живого. Достижения современной генетики – одной из базисных дисциплин в современной биологии.
2. Нуклеиновые кислоты как генетический материал. Доказательства генетической роли ДНК. Химическую структуру мономеров нуклеиновых кислот. Первичные структуры ДНК и РНК. Вторичную структуру ДНК, типы двойных спиралей ДНК. Химические связи, стабилизирующие структуру нуклеиновых кислот. Третичную структуру РНК и ДНК. Нуклеазы. Денатурацию и ренатурацию ДНК.
3. Биосинтез ДНК у про- и эукариот, принцип полуконсервативной репликации. Особенности репликации у про- и эукариот.
4. Организацию генов прокариот и эукариот. Современную концепцию гена. Этапы реализации генетической информации. Принципы, механизмы и этапы синтеза РНК в клетках про- и эукариот. Процессинг первичных транскриптов. Компоненты биосинтезирующего комплекса. Особенности трансляции в клетках про- и эукариот. Факторы трансляции. Регуляцию активности генов про- и эукариот.
5. Организацию генетического материала вирусов, прокариот, эукариот. Хромосомную, экстрахромосомную ДНК. Избыточную ДНК. Мобильные элементы генома прокариот и эукариот. Плазмиды. Молекулярные механизмы процесса транспозиции. Биологическую роль мобильных элементов генома.
6. Генетическую инженерию и клонирование. Эндонуклеазы рестрикции, типы рестриктаз. Получение рекомбинантных ДНК с использованием “липких концов”. Типы векторов для генной инженерии: плазмиды, космиды, бактериофаги, вирусы. Этапы клонирования генов в составе плазмидного вектора, библиотеки генов. Трансфекцию животных клеток *in vivo*, понятие о трансгенных животных. Основные варианты генной коррекции – автономная экстрахромосомная ДНК и интегрированная ДНК в специальных группах клеток.
7. Формы изменчивости. Классификацию мутаций. Молекулярные механизмы генных мутаций. Мутации со сдвигом и без сдвига рамки считывания. Причины генных мутаций. Действие мутагенов. Основные механизмы репарации ДНК. Хромосомные мутации, классификация, причины, механизмы.
8. Молекулярно-генетические методы изучения наследственности человека (содержание, возможности и ограничения).
9. Наследственную патологию человека и ее причины.
10. Проект «Геном человека».

Уметь:

1. Составлять схемы строения нуклеиновых кислот (ДНК – первичную и вторичную структуры и РНК). Анализировать нуклеотидный состав фрагментов ДНК. Составлять схему репликативной вилки с указанием ферментов репликации.
2. Составлять схемы транскрипции РНК, процессинга, трансляции и общую схему реализации генетической информации.

3. Классифицировать мутации. Анализировать причины, молекулярные механизмы и нуклеотидный состав ДНК при точковых мутациях.
4. Объяснять причину возникновения генных болезней человека.
5. Использовать молекулярно-генетические методы для изучения генетического материала.
6. Использовать полученные знания для решения ситуационных задач по молекулярной генетике.
7. Самостоятельно работать с учебной, научной, справочной литературой.

Владеть:

1. Молекулярно-генетическими методами изучения наследственности человека.
2. Навыками решения ситуационных задач по молекулярной генетике.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

№	Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
			3	4
1.	Аудиторные занятия (всего)	80	40	40
	В том числе:			
1.1.	Лекции	40	20	20
1.2.	Практические занятия	40	20	20
2.	Самостоятельная работа студентов (всего)	64	32	32
3.	Общая трудоемкость (ак. часов)	144	72	72
	<i>Общая трудоемкость (зачетных единиц)</i>	4	2	2

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение в молекулярную генетику	Предмет и задачи молекулярной генетики. Связь молекулярной генетики с биологическими и медицинскими дисциплинами. Значение для медицины. История развития молекулярной генетики.
2.	Генетический материал. Структура и функции	Изучение функций нуклеиновых кислот, локализации в клетках и строения (нуклеотиды, первичная и вторичные структуры, химические связи). Ознакомление с третичной и четвертичной структурами молекул нуклеиновых кислот. Изучение механизмов и этапов репликации ДНК. ДНК-полимеразы и их характеристики, особенностей синтеза молекул ДНК в клетках прокариот и эукариот. Изучение нарушений в структуре ДНК, молекулярных механизмов генных мутаций, механизмов репарации ДНК. Решение генетических задач
3.	Механизмы реализации	Изучение генетической организации генов прокариот и эукариот. Изучение синтеза РНК в

	генетической информации. Транскрипция	прокариотической и эукариотической клетках. Ознакомление со строением РНК-полимераз и принципами их работы. Процессинг РНК у прокариот и эукариот.
4.	Механизмы реализации генетической информации. Трансляция	Изучение процесса синтеза полипептидов у прокариот и эукариот. Генетический код и его свойства. Процессинг белка. Усвоение представлений о взаимоотношениях между нуклеиновыми кислотами, белками и признаками организма. Решение задач
5.	Регуляция экспрессии генов	Изучение механизмов регуляции активности генов у прокариот и эукариот на разных этапах реализации наследственной информации.
6.	Организация геномов вирусов, прокариот и эукариот. Мобильные генетические элементы	Изучение организации генетического материала вирусов, прокариот, эукариот. Практическое ознакомление с принципами молекулярной и надмолекулярной организации генетического материала. Изучение мобильных элементов генома
7	Молекулярно-генетические методы	Изучение современных молекулярно-генетических (выделение ДНК и РНК, ПЦР, секвенирование, гибридизационные методы, гель-электрофорез, рестрикция ДНК, обратная транскрипция) молекулярно-цитогенетических (FISH) методов.
8.	Основы генотерапии	Ознакомление с молекулярными основами генетической коррекции и генотерапии. Этапы клонирования генов в составе плазмидного вектора, библиотеки генов.

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Семина	СРС	Всего час.
1.	Введение в молекулярную генетику	4				2	6
2.	Генетический материал. Структура и функции	6	6			10	22
3.	Механизмы реализации генетической информации. Транскрипция	6	6			10	22
4.	Механизмы реализации генетической информации. Трансляция	4	6			10	20
5.	Регуляция экспрессии генов	6	6			10	22
6.	Организация геномов вирусов, прокариот и эукариот. Мобильные генетические элементы	4	4			6	14
7.	Молекулярно-генетические методы	6	10			10	26
8.	Основы генотерапии	4	2			6	12

	ИТОГО:	40	40			64	144
--	---------------	-----------	-----------	--	--	-----------	------------

6. Лабораторный практикум (при наличии)

Лабораторный практикум в программе данной дисциплины не предусмотрен.

7. Практические занятия (семинары) (при наличии)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1.	Введение в молекулярную генетику	-	-
2.	Генетический материал. Структура и функции	Структура нуклеиновых кислот Репликация ДНК у прокариот Особенности репликации ДНК в эукариотических клетках	6
3.	Механизмы реализации генетической информации. Транскрипция	Транскрипция в прокариотической клетке Синтез РНК у эукариот Процессинг РНК у прокариот и эукариот.	6
4.	Механизмы реализации генетической информации. Трансляция	Трансляция в прокариотической клетке Особенности синтеза белка у эукариот	6
5.	Регуляция экспрессии генов	Регуляция транскрипции у прокариот и эукариот Посттранскрипционный контроль экспрессии генов	6
6.	Организация геномов вирусов, прокариот и эукариот. Мобильные генетические элементы	Хромосомная и экстрахромосомная ДНК Мобильные генетические элементы	4
7.	Молекулярно-генетические методы	Полимеразная цепная реакция Секвенирование ДНК Гибридизационные методы	10
8.	Основы генотерапии	Основы генотерапии	2

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории медицинского корпуса. Учебная лаборатория (ауд. 210): проектор, экран, ноутбук, микроскопы. Ауд. 208: проектор, экран, ноутбук. При постановке молекулярно-генетических экспериментов используется научно-исследовательское оборудование межкафедральной лаборатории молекулярно-биологических методов исследования: амплификатор, камеры для горизонтального и вертикального электрофореза, бокс для ПЦР-диагностики, термостат твердотельный, термостат суховоздушный, центрифуга, микроцентрифуга-вортекс, трансиллюминатор.

9. Информационное обеспечение дисциплины

а) программное обеспечение:

Программа корпоративного лицензирования

(Microsoft Subscription) Enrollment for Education Solutions (EES) № 56278518 от 23.04.2019 (продлевается ежегодно, программе присваивается новый номер).

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронно-библиотечная система РУДН <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>;
2. Высшая аттестационная комиссия (ВАК) - <http://vak.ed.gov.ru/>
3. **База данных медицинских и биологических публикаций NCBI:** <https://p.360pubmed.com/pubmed/>
4. **Вестник РУДН:** режим доступа с территории РУДН и удаленно <http://journals.rudn.ru/>
5. **Научная библиотека Elibrary.ru:** доступ по IP-адресам РУДН по адресу: <http://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
6. **Nature** (Грант РФФИ): Доступ по IP-адресам РУДН. Режим доступа: <http://www.nature.com/siteindex/index.html>
7. **OxfordJournals**, полная коллекция журналов - 262 журнала (Грант МОН). Режим доступа: <https://academic.oup.com/journals/>
8. **Pathway Studio - визуализатор биологических процессов:** Доступ по IP-адресам до 30.11.2018 г. Режим доступа: <http://www.pathwaystudio.com>
9. **PROQUEST DISSERTATIONS AND THESES GLOBAL** (Грант МОН). Режим доступа: <http://search.proquest.com/>
10. **Science online**, компании American Association for the Advancement of Science (AAAS) - доступ по IP-адресам РУДН (Грант МОН). Режим доступа: <http://science.sciencemag.org/content/by/year>
11. Режим доступа к архиву: <http://arch.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/27576>
12. **ScienceDirect (ESD), «FreedomCollection», "Cell Press" ИД "Elsevier"**. Есть удаленный доступ к базе данных, доступ по IP-адресам РУДН (или удаленно по индивидуальному логину и паролю).
13. **Академия Google (англ. Google Scholar)** - бесплатная поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин. Индексирует полные тексты научных публикаций. Режим доступа: <https://scholar.google.ru/>
14. **Scopus** - наукометрическая база данных издательства ИД "Elsevier". Есть удаленный доступ к базе данных. Доступ по IP-адресам РУДН и удаленно по логину и паролю (Грант МОН). Режим доступа: <http://www.scopus.com/>
15. **Web of Science**. Есть удаленный доступ к базе данных. Доступ на платформу осуществляется по IP-адресам РУДН или удаленно. Удаленный доступ к WOS активируется без вмешательства администратора после регистрации на платформе из РУДН <http://login.webofknowledge.com/>

10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Основы генетики / У.С. Клаг, М.Р. Каммингс, Ш.А. Спенсер, М.А. Палладино; перевод с английского А.А. Лушниковой, С.М. Мусаткина. - Москва : Техносфера, 2019. - 942 с.

2. Молекулярная биология клетки. С задачами Джона Уилсона и Тима Ханта: В 3-х т.: Учебник. / Б. Альбертс [и др.]; Пер. с англ. А.Н. Дьяконовой, А.В. Дюбы; Под ред. Е.Н. Богачевой и И.Н. Щатского. - М. ; Ижевск : НИЦ "Регулярная и хаотическая динамика" : Институт компьютерных исследований, 2013. - 992 с.

б) дополнительная литература

1. Айала Ф., Кайгер Дж. Современная генетика. В 3-х томах.-М.: Изд.Мир.-1987.
2. Браун Т.А. Геном : Научное издание / Т.А. Браун; Пер. с англ. А.А.Светлова; Под ред. А.А.Миронова. - М. ; Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2011. - 944 с.
3. Вопросы и задачи по общей биологии и общей и медицинской генетике /Под ред. А.В. Иткеса. - М.: Изд. "ГЭОТАР-МЕД".- 2004.
4. Мушкамбаров Н.Н. Молекулярная биология.-М.:Изд.Медицинское информационное агентство.-2003.
5. Наследственные болезни [Электронный ресурс] : Национальное руководство / Под ред. Н.П. Бочкова, Е.К. Гинтера, В.П. Пузырева. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - (Национальные руководства).
http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=475772&idb=0
6. Сингер М., Берг П. Гены и геномы: В 2-х томах. М. : Мир, 1998.
7. Спейчер Майкл Р. Генетика человека по Фогелю и Мотулски. Проблемы и подходы / М.Р. Спейчер, С.Е. Антонаракис, А.Г. Мотулски; Науч. ред. перевода В.С.Баранов; Ред. Т.К.Кашеева, Т.В.Кузнецова. - 4-е изд. - СПб. : Изд-во Н-Л, 2013. - 1056 с.
8. Concepts of genetics / W.S. Klug; Pearson new international edition. - 3th ed. ; Книга на английском языке. - England : Pearson, 2014. - 885 p.

11. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Для каждого занятия предусмотрены:

- тема и вопросы для изучения;
- конкретный перечень навыков и умений, которыми должен овладеть обучающийся;
- контрольные вопросы и задания, которые позволяют определить успешность усвоения изучаемого материала;
- вопросы для самопроверки и задания для самостоятельной работы по темам представлены в методических разработках по каждому разделу и размещены на платформе ТУИС: <http://esystem.pfur.ru/>

Прохождение каждого раздела завершается рубежным контролем знаний в виде контрольной работы и устного собеседования (коллоквиума). В процессе рубежного контроля студент должен показать свои знания и умения по пройденной теме.

В процессе освоения дисциплины в рамках самостоятельной работы студент работает с литературой в библиотеке РУДН и использует ресурсы информационно-коммуникационной сети «Интернет».

Завершается изучение дисциплины «Молекулярные основы наследственности» сдачей зачета (промежуточный контроль). По результатам работы в семестре студент может получить автоматическую оценку. Если оценка его не удовлетворяет, аспирант может пройти аттестацию в форме собеседования и получить итоговую оценку. Аспирант, не получивший автоматической оценки, обязан пройти собеседование. При пропуске промежуточной аттестации без уважительной причины аспирант допускается к сессии

только после ликвидации задолженности. По усмотрению кафедры может быть повышена оценка за активное участие во внеучебной и исследовательской работе со студентами.

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Материалы для оценки уровня освоения учебного материала дисциплины «Молекулярные основы наследственности» (оценочные материалы), включающие в себя перечень компетенций с указанием этапов их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, разработаны в полном объеме и доступны для обучающихся на странице дисциплины в ТУИС РУДН.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

Разработчики:

Доцент кафедры
биологии и общей генетики
должность, название кафедры



подпись

О.Б. Гигани
инициалы, фамилия

заведующая кафедрой
биологии и общей генетики
должность, название кафедры



подпись

М.М. Азова
инициалы, фамилия

Руководитель программы
заведующая кафедрой
биологии и общей генетики
название кафедры



подпись

М. М. Азова
инициалы, фамилия

Заведующая кафедрой
биологии и общей генетики



подпись

М.М. Азова