

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Нижегородский государственный университет

им. Н.И. Лобачевского»

Институт биологии и биомедицины

УТВЕРЖДЕНО

Президиумом ученого совета ННГУ

протокол от

«14» декабря 2021 г., № 4

Рабочая программа дисциплины (модуля)

«Молекулярная онкология»

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки (специальность)

Биология

Направленность/профиль подготовки (специализация)

«Биология (общий профиль)»

Квалификация (степень)

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Нижний Новгород

2022

1. Место и цели дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Молекулярная онкология» относится к дисциплинам выбора цикла Б.1. (профессиональный). Вариативная часть. Дисциплины выбора ОПОП по направлению подготовки Биология. Объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы. Дисциплина обязательна для освоения в 7 семестре.

Студенты к моменту освоения дисциплины «Молекулярная онкология», согласно ФГОС ВО, ознакомлены с основными теоретическими понятиями и прикладными знаниями, полученными в рамках изучения дисциплин «Цитология», «Биохимия», «Молекулярная биология», «Физиология человека и животных», «Иммунология». К моменту изучения дисциплины у студентов присутствуют устойчивые представления, касающиеся понятийного аппарата в области иммунологии и молекулярной биологии.

Целью освоения дисциплины является знакомство студентов с молекулярно-биологическими основами возникновения, развития и элиминации раковых клеток в организме человека.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

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**	
ПК-1 Способен осуществлять информационный поиск по выбранной научной тематике в области биологии, излагать и критически анализировать получаемую информацию, представлять результаты исследований в виде презентаций, научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт, пояснительных	ПК-1.1 Знает: правила сбора и анализа информации по теме исследования, способы и правила представления результатов в письменной и устной формах;	Знает молекулярные причины возникновения и прогрессии трансформированных клеток в организме человека; генетические причины возникновения и прогрессии трансформированных клеток в организме человека.	Тесты, Вопросы для собеседования на занятиях и экзамене; Доклады; Контрольные работы.
	ПК-1.2 Умеет: планировать и осуществлять поиск научной информации, оформлять результаты исследования для представления в письменной и устной формах.	Умеет анализировать и сравнивать данные об особенностях организации и молекулярных механизмах жизнедеятельности опухолевых клеток; излагать данные об особенностях организации и молекулярных механизмах жизнедеятельности опухолевых клеток.	

записок, публикаций научных изданиях; поддерживать дискуссию актуальным вопросам биологии и экологии;	ПК-1.3 Владеет: опытом поиска, анализа, представления и обсуждения результатов исследования	Владеет информацией о взаимодействии организма человека с опухолью на клеточном и молекулярном уровне; критическим анализом информации о взаимодействии организма человека с опухолью на клеточном и молекулярном уровне.	
---	--	---	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная форма обучения
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану	108
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	34
- занятия лекционного типа	32
самостоятельная работа	38
КСР	2
Промежуточная аттестация – экзамен	36

3.2. Содержание дисциплины

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
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Всего	
	Очная	Очная	Очная	Очная	Очная
Тема 1 Общие представления и классификация опухолей	4	2	0	2	2
Тема 2 Свойства канцерогенов	4	2	0	2	2
Тема 3 Химические канцерогены	4	2	0	2	2

Тема 4 Физические канцерогены	4	2	0	2	2
Тема 5 Биологические канцерогены.	4	2	0	2	2
Тема 6 Вирусогенетическая теория рака. Ретровирусы.	4	2	0	2	2
Тема 7 Механизмы биологического канцерогенеза	4	2	0	2	2
Тема 8 Классификация повреждения ДНК	4	2	0	2	2
Тема 9 Типы репарации ДНК	4	2	0	2	2
Тема 10 Онкогены и протоонкогены	4	2	0	2	2
Тема 11 Гены-супрессоры. Сверхточные точки	4	2	0	2	2
Тема 12 Гены репарации ДНК	4	2	0	2	2
Тема 13 Биология опухолевой клетки	4	2	0	2	2
Тема 14 Опухолевый рост. Стадии развития опухолевого очага.	4	2	0	2	2
Тема 15 Метастазирование	3	1	0	1	2
Тема 16 Противоопухолевый иммунный ответ	3	1	0	1	2
Тема 17 Молекулярно-генетические методы диагностики онкологических заболеваний.	4	1	0	1	3
Тема 18 Онкомаркеры. Современные представления о терапии опухоли	4	1	0	1	3
В т.ч. текущий контроль	2				
Промежуточная аттестация Экзамен					

Практическая подготовка предусматривает: выполнение докладов, написание тестов и контрольных работ.

На проведение практических занятий в форме практической подготовки отводится 16 часов.

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие:

Практических навыков в соответствии с областью знания ОП:

Выполнение научно-исследовательских задач профессиональной деятельности:

- Участие в планировании, проведении и представлении результатов фундаментальных и практических научных исследований по актуальным проблемам в соответствующей области знания;

- Участие в организации и проведении контроля биологической и экологической безопасности продуктов сельскохозяйственного производства, участие в исследованиях по созданию новых сортов в растениеводстве

Участие в планировании и проведении работ по мониторингу среды обитания промысловых гидробионтов, участие в работах по биологическому контролю качества и безопасности водных биоресурсов

Компетенции

ПК-1: Способен осуществлять информационный поиск по выбранной научной тематике в области биологии, излагать и критически анализировать получаемую информацию, представлять результаты исследований в виде презентаций, научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт, пояснительных записок, публикаций в научных изданиях; поддерживать дискуссию по актуальным вопросам биологии и экологии.

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках лекционных занятий. Промежуточный контроль осуществляется при проведении комплексного экзамена (предполагает выполнение практических заданий).

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы студентов в рамках освоения дисциплины:

- изучение понятийного аппарата и проработка тем дисциплины;
- работа с основной и дополнительной литературой дома и в библиотеке;
- изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет
- подготовка к устному опросу на практических занятиях;
- подготовка к тестам;
- подготовка к докладу
- подготовка к экзамену.

Методические указания по подготовке студентов к текущему и промежуточному контролю по дисциплине «Молекулярная онкология»

Подготовка к устному опросу, тестированию, докладам

Все перечисленные виды самостоятельной работы представляют собой систему заданий, позволяющих оценить уровень знаний по основным разделам, темам, проблемам дисциплины, а также умений обучающегося синтезировать материал предшествующих дисциплин.

При подготовке к ним студенту необходимо:

- 1) ознакомиться с соответствующей темой программы изучаемой дисциплины;
- 2) изучить рекомендованную учебно-методическую литературу по данной теме;
- 4) тщательно изучить лекционный материал;
- 5) повторить материалы предшествующих дисциплин.

Вопросы к устному опросу и темы докладов представлены в разделе 5 настоящей программы.

Подготовка к экзамену.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проходит в форме **экзамена**. Подготовка к зачету является концентрированной систематизацией всех полученных знаний по дисциплине.

В начале семестра рекомендуется внимательно изучить перечень вопросов к экзамену по данной дисциплине, а также использовать в процессе обучения программу, другие методические материалы, разработанные кафедрой по данной дисциплине. Это позволит в процессе изучения тем сформировать более правильное и обобщенное видение студентом существа того или иного вопроса за счет:

- а) уточняющих вопросов преподавателю;
- б) самостоятельного уточнения вопросов на смежных дисциплинах;
- в) углубленного изучения вопросов темы по учебным пособиям.

Вопросы для подготовки к экзамену представлены в п.5 данной программы.

Изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет

Ресурсы Интернет являются одним из альтернативных источников быстрого поиска требуемой информации. Их использование возможно для получения основных и дополнительных сведений по изучаемым материалам.

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
<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 незначительных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений . Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи . Выполнены все задания, в полном объеме, но	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами,	Продemonстрированы все основные умения., Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном

	я от ответа	ошибки.	но не в полном объеме.	полном объеме, но некоторые с недочетами.	некоторые с недочетами.	выполнены все задания в полном объеме.	объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие владения материалом. 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 оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
	превосходно	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
зачтено	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	удовлетворительно	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»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения.

5.2.1. Контрольные вопросы

Вопрос	Код компетенции (согласно РПД)
1. Опухоль. Доброкачественная и злокачественная опухоль. TNM классификация опухолей. Стадии развития опухолевого очага.	ПК-1
2. Теории канцерогенеза. Мутации.	
3. Химические канцерогены. Источники. Пути поступления. Классификация.	
4. Химические канцерогены. Полициклические ароматические углеводороды и алкилирующие агенты.	
5. Химические канцерогены. Ароматические амины и нитросоединения.	
6. Природные канцерогены и неорганические химические канцерогены.	
7. Физические канцерогены. Ультрафиолетовое излучение.	
8. Ионизирующее излучение. Механизмы патогенного действия радиации. Активные формы кислорода.	
9. Биологический канцерогенез. Вирусогенетическая теория рака.	
10. Вирус саркомы Рауса. Ген v-Src.	
11. Вирус папилломы человека.	
12. Герпетические вирусы (ВЭБ, герпес 8 типа). Вирус гепатита В и С.	
13. Механизм бактериального канцерогенеза. Колибактин и CagA.	
14. Гормональный канцерогенез. Эстроген.	
15. Эндогенные мутагены.	
16. Система репарации ДНК человека и канцерогенез.	
17. Прямая репарация. Метилтрансферазы. Фототиазы.	
18. Эксцизия оснований. ДНК-гликозилазы. AP-сайты.	
19. Эксцизия нуклеотидов. Белки семейства XP.	
20. Мисмэтч-репарирование. Белки Mut.	
21. Пострепликативная репарация человека.	
22. SOS-репарация.	
23. Роль белков BRCA при раке молочной железы. Роль эстрогенового рецептора в системе репарации.	
24. Онкогены и протоонкогены. Основные сигнальные пути опухоли.	
25. Факторы роста и их рецепторы (FGF-3, PDGF, EGFR, HER-2/neu). Онкогенез.	
26. Тирозинкиназа SRC. Онкоген β-катенин и циклин D.	
27. Онкоген BCR-ABL. Хронический миелолейкоз. Мембранные G-белки семейства Ras.	
28. Онкогены jun, fos и Myc.	
29. Апоптоз и пути его активации.	
30. Про и антиапоптотические факторы.	
31. Гены-супрессоры. Онкоген p53.	
32. Клеточный цикл. Циклин-зависимые киназы. Онкоген pRb	
33. Эпигенетические механизмы онкогенеза. Метилирование ДНК	
34. Модификации гистонов и микроРНК в норме и при патологии.	
35. Теломеры и проблема концевой недорепликации. Теломераза и опухоль.	
36. Опухолевые экзосомы и их функции.	
37. Метастазирование и гипоксия.	
38. Преметастатические ниши и направленная миграция метастатических клеток.	
39. Ангиогенез и фактор роста эндотелия сосудов (VEGF). Неоднородность очагов опухоли, теория стволовых опухолевых клеток.	
40. Биохимические изменения опухолевых клеток. Снижение pH опухолевых клеток.	
41. Противоопухолевый иммунный ответ.	
42. Ускользание опухоли от иммунного надзора. Иммуносупрессия.	
43. Методы диагностики онкологических заболеваний.	

44. Понятие онкомаркеры. Раково-тестикулярные гены.	
45. Противоопухолевая терапия. Химиотерапия.	
46. Таргетная терапия и терапевтические антитела.	
47. Иммунотерапия и гормональная терапия.	

5.2.2. Типовые вопросы для собеседования при устном опросе для оценки сформированности компетенции ПК-1

1. Онкогены и онкосупрессоры.
2. Тирозинкиназные сигнальные каскады. Роль в онкогенезе.
3. Теломеры и теломераза в опухолевых клетках.
4. Пролиферация опухолевых клеток.
5. Развитие метастазирующих клеток.
6. Ангиогенез и молекулярные механизмы.

5.2.3 Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенции ПК-1

1. Основной причиной развития рака шейки матки является:
а) 2-Нафтиламин б) Афлатоксин в) Ионизирующее излучение г) Вирус папилломы человека д) Вирус саркомы Рауса
2. К природным канцерогенам относятся:
а) Диметилнитрозамин б) Овален в) 2-Нафтиламин г) Гризеофульвин
1. Укажите основные механизмы активации протоонкогенов:
а) Амплификация гена б) Точечная мутация в гене в) Делеция гена г) Нонсенс мутация в гене д) Синонемичная мутация в гене е) Транслокация гена
2. Синонимичная мутация это:
а) мутация в кодирующей части гена, приводящая к замене аминокислоты б) мутация в кодирующей части гена, не приводящая к замене аминокислоты в) мутация в кодирующей части гена, приводящая к образованию стоп-кодона и терминация синтеза г) мутация в некодирующей части гена и не влияющая на его работу

5.2.4. Темы докладов для оценки сформированности компетенции ПК-1:

1. Альтернативные теории канцерогенеза.
2. Химические канцерогены. Овален, бензопирилен, дактиномицин и др.
3. Онкогенные вирусы: в. Эпштейна-Барр, в. гепатита В и др.
4. Бактериальный канцерогенез и воспаления.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Черешнев В. А., Шмагель К. В. - Иммунология: учеб. для вузов. - М.: Магистр Пресс, 2013. - 448 с.

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы
Нормативные документы: <http://www.consultant.ru/>.
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 «Znaniy.com». Режим доступа: www.znaniy.com.
Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>).
Сайт издательства «Springer» (<http://www.springer.com>).
Сайт издательства «Elsevier» (<http://www.sciencedirect.com>).
База данных «Scopus» (<http://www.scopus.com>).
База данных «Web of Science» (<http://webknowledge.com/>).

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Дисциплина обеспечена Учебными аудиториями для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, промежуточной аттестации, а также помещениями для самостоятельной работы. Для обучения студентов названной дисциплине имеются в наличии: кабинеты, оборудованные мультимедийными средствами обучения: компьютер, медиа-проектор. Фонды фундаментальной библиотеки с системой онлайн-доступа к российским и международным поисковым ресурсам, а также к полнотекстовым базам научных журналов.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению Биология, бакалаврская программа Молекулярная биология и иммунология.

Автор (ы)_____ к.б.н. А.Д. Перенков

Рецензент (ы)_____ к.б.н. Т.А. Веселова

Зав. кафедрой МБИ_____

Программа одобрена на заседании Методической комиссии Института биологии и биомедицины от 06.12.2021 года, протокол № 3 .