

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт биологии и биомедицины

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Молекулярная онкология

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки / специальность

06.03.01 - Биология

Направленность образовательной программы

Биология (общий профиль)

Форма обучения

очная

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.05.05 Молекулярная онкология относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

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	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
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	<p>ПК-1.1: Знает: правила сбора и анализа информации по теме исследования, способы и правила представления результатов в письменной и устной формах;</p> <p>ПК-1.2: Умеет: планировать и осуществлять поиск научной информации, оформлять результаты исследования для представления в письменной и устной формах.</p> <p>ПК-1.3: Владеет: опытом поиска, анализа, представления и обсуждения результатов исследования</p>	<p>ПК-1.1: Знает молекулярные причины возникновения и прогрессии трансформированных клеток в организме человека; генетические причины возникновения и прогрессии трансформированных клеток в организме человека.</p> <p>ПК-1.2: 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.</p> <p>ПК-1.3: 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.</p>	<p>Доклад-презентация</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Тест</p>	<p>Экзамен:</p> <p>Контрольные вопросы</p>

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	3
Часов по учебному плану	108
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	32
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	0
- КСР	2
самостоятельная работа	38
Промежуточная аттестация	36 Экзамен

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	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 (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	
Тема 1 Общие представления и классификация опухолей	4	2		2	2
Тема 2 Свойства канцерогенов	4	2		2	2
Тема 3 Химические канцерогены	4	2		2	2
Тема 4 Физические канцерогены	4	2		2	2
Тема 5 Биологические канцерогены.	4	2		2	2
Тема 6 Вирусогенетическая теория рака. Ретровирусы.	4	2		2	2
Тема 7 Механизмы биологического канцерогенеза	4	2		2	2
Тема 8 Классификация повреждения ДНК	4	2		2	2
Тема 9 Типы репарации ДНК	4	2		2	2
Тема 10 Онкогены и протоонкогены	4	2		2	2
Тема 11 Гены-супрессоры. Сверхточные точки	5	2		2	3

Тема 12 Гены репарации ДНК	5	2		2	3
Тема 13 Биология опухолевой клетки	5	2		2	3
Тема 14 Опухолевый рост. Стадии развития опухолевого очага.	5	2		2	3
Тема 15 Метастазирование	5	2		2	3
Тема 16 Противоопухолевый иммунный ответ	5	2		2	3
Аттестация	36				
КСР	2			2	
Итого	108	32	0	34	38

Содержание разделов и тем дисциплины

1. Опухоль. Доброкачественная и злокачественная опухоль. TNM классификация опухолей. Стадии развития опухолевого очага.
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. Фотолиазы.
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 рН 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. Иммуноterapia и гормональная терапия.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Перенков А. Д. Пособие к семинарским занятиям по курсу «Молекулярная онкология» : Учебно-методическое пособие. Сигнальные пути опухолевых клеток. Ч. 1 / Перенков А. Д. - Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2022. - 62 с.
(<https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=830149&idb=0>)

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Доклад-презентация) 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.

Критерии оценивания (оценочное средство - Доклад-презентация)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
отлично	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.
очень хорошо	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.

Оценка	Критерии оценивания
	Допущено несколько несущественных ошибок
хорошо	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок
удовлетворительно	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки.
неудовлетворительно	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.
плохо	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольная работа) 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.

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольная работа)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Правильно решено 96 – 100 % задания
отлично	Правильно решено 90 – 95% задания
очень хорошо	Правильно решено 80 – 89% задания
хорошо	Правильно решено 70 – 79% задания
удовлетворительно	Правильно решено 60 – 70% задания
неудовлетворительно	Правильно решено 50 – 59% задания
плохо	Правильно решено 0 – 49% задания

5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Тест) 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

3. 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

Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Правильно решено 96 – 100 % задания
отлично	Правильно решено 90 – 95% задания
очень хорошо	Правильно решено 80 – 89% задания
хорошо	Правильно решено 70 – 79% задания
удовлетворительно	Правильно решено 60 – 70% задания

Оценка	Критерии оценивания
неудовлетворительно	Правильно решено 50 – 59% задания
плохо	Правильно решено 0 – 49% задания

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения 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 несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторым	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

	ответа		и недочетами	недочетами		недочетов	
--	--------	--	-----------------	------------	--	-----------	--

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	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
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «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».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-1

1. Общие свойства канцерогенов.
2. Химические канцерогены. Источники. Пути поступления.
3. Эпигенетические механизмы онкогенеза. Метилирование ДНК
4. Онкоген BCR-ABL. Хронический миелолейкоз. Мембранные G-белки семейства Ras.

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
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
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»
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»

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Черешнев Валерий Александрович. Иммунология : учеб. для вузов. - М. : Магистр-Пресс, 2013. - 448 с. - ISBN 978-5-89317-233-1 : 350.00., 82 экз.
2. Петерсон С.Б. Онкология : учебник / Петерсон С.Б. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 288 с. - ISBN 978-5-9704-6615-5., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=838031&idb=0>.
3. Вахрушева Т. И. Онкология : учебное пособие / Вахрушева Т. И. - Красноярск : КрасГАУ, 2018. - 330 с. - Рекомендовано учебно-методическим советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Красноярский государственный аграрный университет» для внутривузовского использования в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по направлению подготовки 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза», специальность 36.05.01 «Ветеринария». - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции КрасГАУ - Ветеринария и сельское хозяйство., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=722760&idb=0>.

4. Перенков А. Д. Пособие к семинарским занятиям по курсу «Молекулярная онкология» : Учебно-методическое пособие. Сигнальные пути опухолевых клеток. Ч. 1 / Перенков А. Д. - Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2022. - 62 с. - Рекомендовано методической комиссией Института биологии и биомедицины для студентов ННГУ, обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 «Биология». - Книга из коллекции ННГУ им. Н. И. Лобачевского - Медицина., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=830149&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Онкология / Янушевич О.О., Вельшер Л.З., Генс Г.П., Дробышев А.Ю. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=662483&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

Не используется

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами, специализированным оборудованием: Проектор

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки 06.03.01 - Биология.

Автор(ы): Перенков Алексей Дмитриевич, кандидат биологических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 05.12.2023 г., протокол № 2.