

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

УТВЕРЖДАЮ



Директор

МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ

О.И. Родькин

2023 г.

Регистрационный № УД 124523 уч.

ОНКОГЕНЕТИКА

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности
7-06-0511-04 Медико-биологическое дело

Профилизация: Цитогенетика

2023 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта высшего образования ОСВО 7-06-0511-04 от 31.05. 2023 г. и учебных планов специальности 7-06-0511-04 «Медико-биологическое дело» № 164-23/уч./маг. № 165-23/уч./маг.з. от 07.04.2023.

СОСТАВИТЕЛИ:

Е. М. Шпадарук, доцент кафедры общей экологии, биологии и экологической генетики учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой общей биологии и генетики учреждения образования «Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета (протокол № 10 от «25» мая 2023);

Научно-методическим Советом учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета (протокол № 9 от 31.05. 2023 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Онкогенетика – направление генетики, изучающее причины возникновения и функционирования опухоли. Учебная дисциплина, содержит систематизированные научные знания о генетическом тестировании генов предрасположенности к раку, определяет вероятный риск онкологического заболевания, а также выявляет конкретные патологические гены предрасположенности к развитию рака, которые дают информацию для профилактики и ранней диагностики. Для усвоения материала студенту необходимы знания по дисциплинам «Цитология», «Онкология», «Генетика».

Цель учебной дисциплины «Онкогенетика»: приобретение студентами научных знаний об этиологии и механизмах развития онкологических заболеваний, методах их диагностики, профилактики и возможных перспективах развития терапии, основанной на этиопатогенетических механизмах; о роли протоонкогенов, вирусных онкогенов и опухолевых супрессоров в развитии канцерогенеза.

Задачи учебной дисциплины состоят в приобретении студентами академических компетенций, основу которых составляет знание:

- основных понятий современной онкогенетики;
- механизмов развития онкологических заболеваний;
- наследственных предрасположенностей к раковым заболеваниям;
- современных методов исследования в онкогенетике;
- молекулярно-генетических особенностей отдельных видов злокачественных новообразований.

Задачи преподавания учебной дисциплины состоят в формировании социально-личностных и профессиональных компетенций, основа которых заключается в знании и применении:

- злокачественной трансформации клеток;
- методов современной молекулярной генетики в онкологии.

За период обучения обучающиеся должны овладеть следующей компетенцией: быть способным к применению современных молекулярно-генетических методов исследования, диагностики и скрининга заболеваний человека.

В результате изучения учебной дисциплины «Онкогенетика» студент должен

знать:

- эпидемиологию и общую классификацию опухолей;
- значение генетики в онкологии;
- закономерности реализации контроля за целостностью генетического материала клетки;
- основные причины малигнизации клеток;

- стадии опухолевой трансформации клеток
- механизм канцерогенеза;
- основные принципы репарации повреждений генетического материала клетки;
- современные методы молекулярной диагностики в злокачественных новообразованиях;
- генетические особенности частной онкологии;

уметь:

- использовать молекулярно-генетические методы для выявления риска злокачественной трансформации клеток;
- оценивать научную информацию о генетическом состоянии опухоли, производить оценку агрессивного потенциала заболевания и эффективности проведенной терапии;

владеть:

- терминологическим аппаратом дисциплины;
- полученными знаниями для более глубокого понимания современных научных работ в области онкогенетики и молекулярной клинической диагностики новообразований;
- методами генетической диагностики злокачественных новообразований.

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

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

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

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

Изучение курса «Онкогенетика» способствует формированию следующих современных и социально-профессиональных компетенций – быть способным к применению молекулярно-генетических методов исследования, диагностики и скрининга заболеваний человека.

Форма получения высшего образования – дневная и заочная.

«Онкогенетика» является дисциплиной по выбору для студентов. Общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины – 90 ч, из них 42 ч аудиторных занятий (24 ч лекций, 12 ч лабораторных занятий и 6 ч практических занятий) для очной формы и 10 ч. аудиторных занятий (4 ч лекций, 4 ч лабораторных занятий и 2 ч практических занятий) для заочной формы получения высшего образования. Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма текущей аттестации – зачет в 1 семестре.

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Наименование тем лекций и их содержание

1. Введение в онкогенетику

Место онкогенетики в системе современного естествознания. История онкогенетики. Эпидемиология злокачественных новообразований в мире и Республике Беларусь. Методы, используемые в онкогенетике. Анализ показателей заболеваемости, смертности, структуры заболеваемости и смертности, запущенности. Интенсивные и стандартизованные показатели.

Инновационные методы в диагностике опухолей. Значение генетики в онкологии.

2. Дифференциальная диагностика новообразований

Характеристика доброкачественных и злокачественных новообразований. Дифференциально-диагностические критерии опухолей.

Общая классификация и дифференциальная классификация опухолей. Предраковые заболевания.

Международная клиническая классификация по TNM.

3. Наследственная предрасположенность к раковым заболеваниям

Рак как генетическое заболевание клональной природы. Общее представление о процессах онкогенеза. Мутационная природа раковых заболеваний. Наследственные, биологические, химические и физические факторы канцерогенеза. Понятие о веществах, инициаторах и промоторах процессов возникновения и развития опухолей.

Наследственные опухолевые синдромы.

4. Канцерогенез

Стадии опухолевой трансформации клеток. Основные концепции канцерогенеза (мутационная, эпигеномная, вирусно-генетическая концепция, а также современная концепция онкогена). Основные причины малигнизации клеток. Многоэтапность процесса онкогенеза. Онкогены и антионкогены. Понятие о протоонкогенах, онкогенах и антионкогенах (генах-супрессорах опухолевого роста); их роль в жизнедеятельности клетки. Доминантные и рецессивные онкогены и детерминируемые ими функции. Механизмы превращения протоонкогена в онкоген. Клеточные и вирусные онкогены. Белки онкогенов. Гены онкосупрессоров и спорадические злокачественные новообразования.

5. Факторы роста и онкогенез

Роль факторов роста в пролиферации клеток и трансформации нормальных клеток в опухолевые. Факторы роста и механизм их воздействия на клетку. Организация систем проведения внутриклеточных сигналов и их связь с нарушениями нормального клеточного цикла. Клеточные рецепторы; механизм их функционирования и взаимодействия с другими компонентами сигнальных путей.

6. Роль репарационных систем клетки в опухолевой трансформации

Клеточные системы, репарирующие повреждения ее клеточного материала. Распространенность типов репарации у про- и эукариот.

Исправление повреждений ДНК, индуцируемых ультрафиолетовым облучением: фотореактивация, эксцизионная и рекомбинационная (пострепликативная) репарация. Механизмы репараций.

Нарушения репарационных систем клетки и злокачественная трансформация. Некоторые наследственные заболевания человека связаны с дефектом эксцизионной репарации ДНК.

Белок p53 и его роль в процессах исправления повреждений генетического аппарата клетки.

7. Вирусный канцерогенез

Роль вирусов в возникновении опухолей человека. ДНК- и РНК-содержащие онкогенные вирусы, и механизм вирусной трансформации нормальных клеток в опухолевые.

Основные белки вирусных онкогенов и их роль в развитии опухолей. Происхождение вирусных онкогенов.

8. Противоопухолевый иммунитет

Иммунологические особенности онкологических процессов. Теория иммунного надзора. Иммуноморфология опухолей.

Антибластомные иммунные факторы. Факторы иммунорезистентности опухоли. Пробрастомные факторы, подавляющие иммунитет, усиливающие рост опухоли. Возникновение и рост опухолей *in vivo*, обусловленный неэффективностью систем защиты организма. Опухольассоциированные антигены. Фактор некроза опухолей; его природа и механизм действия.

9. Современные методы исследования в онкогенетике

Фундаментальные исследования, направленные на изучение механизмов и поиск методов лечения злокачественных новообразований. Выделение генетического материала. Амплификация генов. Детекция результатов.

Иммуногистохимический метод. Молекулярно-генетические методы (ПЦР, биологические микрочипы, секвенирование ДНК, FISH-анализ). Диагностика наследственных раковых синдромов и индивидуализация подбора лекарственных препаратов на основе молекулярно-генетических характеристик опухоли (таргетная терапия и программа TCGA). Молекулярные тесты для выбора терапии.

10. Частная онкогенетика

Молекулярно-биологические особенности ряда онкологических заболеваний: опухолей головы и шеи, органов грудной клетки, органов брюшной полости, опорно-двигательного аппарата и мягких тканей, молочной железы. Онкогинекология, ее генетическая особенность.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ОЧНОЙ ФОРМЫ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Номер темы	Наименование темы и раздела	Количество аудиторных часов						Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное	Количество часов УСП	
1	Введение в онкогенику	2		-		-		1, 2
2	Дифференциальная диагностика новообразований							1, 2
3	Наследственная предрасположенность к раковым заболеваниям	2			-			1, 2
4	Канцерогенез	4	2	-	-	-		3, 5, 6
5	Факторы роста и онкогенез	2			-			1, 2
6	Роль репарационных систем клетки в опухолевой трансформации	2	-	-	-	-		1, 2
7	Вирусный канцерогенез	2			-			1, 2
8	Противоопухолевый иммунитет	2						1, 2
9	Современные методы исследования в онкогенике	4						1, 2
9.1	Выделение генетического материала	-			4			4, 6
9.2	Амплификация генов	-			4			4, 6
9.3	Детекция результатов	-			4			4, 6
10	Частная онкогеника	4	4					1, 2, 3, 5, 6, 7
Итого		24	6		12			

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Номер темы	Наименование темы и раздела	Количество аудиторных часов						Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное	Количество часов УСП	
1	Введение в онкогенетику	0,5				–		1, 2
2	Дифференциальная диагностика новообразований	0,5						1, 2
3	Наследственная предрасположенность к раковым заболеваниям	0,5						1, 2
4	Канцерогенез	0,5				–		3, 5, 6
5	Факторы роста и онкогенез	0,5						1, 2
6	Роль репарационных систем клетки в опухолевой трансформации	–				–		1, 2
7	Вирусный канцерогенез	0,5						1, 2
8	Противоопухолевый иммунитет	0,5						1, 2
9	Современные методы исследования в онкогенетике	0,5						1, 2
9.1	Выделение генетического материала	–			2			4, 6
9.2	Амплификация генов	–			1			4, 6
9.3	Детекция результатов	–			1			4, 6
10	Частная онкогенетика		2					1, 2, 3, 5, 6, 7
Итого		4	2		4			

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Инновационные подходы и методы к преподаванию учебной дисциплине

При организации образовательного процесса используется:

- *практико-ориентированный подход*, который предполагает освоение содержания образования через решения практических задач;
- *метод анализа конкретных ситуаций*, в результате которого студент приобретает знания и умения для решения практических задач;
- *метод учебной дискуссии* – участие студентов в целенаправленном обмене мнениям по определенной проблеме.

Рекомендуемая литература

Основная

1. Давыдов, М. И. Онкология: учебник / М. И. Давыдов, Ш. Х. Ганцев. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. – 916 с.
2. Житкевич, Т.И. Молекулярная медицина: молекулярные основы генных болезней: курс лекций / Т. И. Житкевич. – Минск : ИВЦ Минфина, 2018. – 94 с.
3. Онкогенетика и эпигенетика: учеб. пособие / А.Х. Нургалиева, Р.Н. Мустафин, И.Р. Гилязова [и др.]. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2018. – 102с.
4. Онкогенетика: учебное пособие / Р.Н. Мустафин, И.Р. Гилязова, Я.Р. Тимашева, Э.К. Хуснутдинова, А.С. Карунас. — Уфа: ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, 2020. — 98 с.
5. Рак в Беларуси: цифры и факты. Анализ данных Белорусского канцеррегистра за 2010—2019 гг. / [А.Е. Океанов и др.; под ред. С.Л. Полякова]. — Минск: РНПЦ ОМР им. Н.Н. Александрова, 2020. — 298 с.
6. Руководство по онкологии. В 2 т. Т 1 / под общ. ред. О. Г. Суконко; РНПЦ ОМР им. Н. Н. Александрова, – Минск : Беларус. энцыкл. імя П. Броўкі, 2016. – 679 с.
7. Руководство по онкологии. В 2 т. Т 2 / в 2 кн. Кн. 1 / под общ. ред. О. Г. Суконко; РНПЦ ОМР им. Н. Н. Александрова, – Минск : Беларус. энцыкл. імя П. Броўкі, 2016. – 632 с.

Дополнительная

1. 25 лет против рака. Успехи и проблемы противораковой борьбы в Беларуси за 1990–2014 годы / А. Е. Океанов, П. И. Моисеев, А. А. Евмененко, Л. Ф. Левин; под ред. О. Г. Суконко. – Минск : РНПЦ ОМР им. Н. Н. Александрова, 2016. – 415 с.
2. Глушков, А. Н. Основы канцерогенеза, прогнозирования, профилактики, иммунодиагностики и биотерапии злокачественных

опухолей: элективный курс лекций по онкологии для клинических ординаторов, интернов и врачей. – Кемерово: КГМА, 2002. – 87 с.

3. Горбунова, В. Н. Генетика и канцерогенез: методическое пособие для студентов медицинских ВУЗов. / В. Н. Горбунова, Е. Н. Имянитов. – СПб., 2007. – 24 с.

4. Имянитов, Е.Н. Роль молекулярно-генетической диагностики в практической онкологии / Е.Н. Имянитов // Практическая онкология. – 2019. – Т. 20, №4. – С. 261–273.

5. Клиническая онкогинекология / под ред. Ф. Дж. Дисаи, У. Т. Крисмана. – М.: «Практическая медицина», 2012. – Т. 2. – 320 с.

6. Клиническая онкология : учеб. пособие / под ред. П. Г. Брюсова, П. Н. Зубарева. – СПб. : СпецЛит, 2012. – 455 с.

7. Молекулярная онкология: от вирусной теории к лечению рака: научное издание / Ф. Л. Киселёв [и др.]. – Москва : ГЕОС, 2013. – 151 с .

8. Трахтенберг А. Х. Рак легкого / А. Х. Трахтенберг, К. И. Колбанов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 176 с.

9. Шарафутдинов, М. Г. Общая онкология: учеб.-метод. пособие для врачей и студентов / М. Г. Шарафутдинов, В. В. Родионов, С. В. Панченко, В. С. Морозов – Ульяновск : УлГУ, 2013. – 101 с.

10. Нормативные правовые акты

1. Алгоритмы диагностики и лечения злокачественных новообразований: приказ Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 11.03.2012 № 258. 40.
2. Об утверждении форм учетной медицинской документации по онкологии: приказ Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 06.06.2012 № 687. 41.
3. Об утверждении форм учетной медицинской документации в онкологической службе: приказ Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 29.12.2016 № 1335.

Методические рекомендации по организации и выполнению 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, мультимедийные презентации, список рекомендуемой литературы и информационных ресурсов и др.).

Время, отведенное на самостоятельную работу, может использоваться обучающимися на:

- подготовку к лекциям и практическим занятиям;
- подготовку к экзамену по учебной дисциплине;
- проработку тем (вопросов), вынесенных на самостоятельное изучение;
- выполнение исследовательских заданий;
- подготовку тематических докладов, рефератов, презентаций;
- выполнение практических заданий;

Основные методы организации самостоятельной работы:

- написание и презентация реферата;
- выступление с докладом;
- изучение тем и проблем, не выносимых на лекции;
- подготовка и участие в активных формах обучения.

Контроль самостоятельной работы может осуществляться в виде:

- контролирующих тестов;
- обсуждения рефератов;
- оценки устного ответа на вопрос, сообщения, доклада, решения ситуационных задач на практических занятиях;
- проверки рефератов, результатов тестирования;
- индивидуальной беседы.

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 использование следующих форм:

1. Устная форма:
 - ситуационные задачи;
 - собеседование;
 - контрольные опросы.
2. Письменная форма:

- контрольная работа;
 - рефераты;
 - протокол лабораторной работы.
3. Устно-письменная форма:
- решение ситуационных задач;
 - зачет.

Критерии оценок

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

Формы контроля знаний

№ п / п	Форма
1.	Выборочный контроль на лекциях
2.	Проверка конспектов лекций студентов
3.	Проведение контрольных работ в группе
4.	Собеседование при защите отчетов по лабораторным занятиям
5.	Написание рефератов, подготовка докладов
6.	Фронтальный опрос занятиях
7.	Проведение зачета по курсу

Наименование тем практических занятий и их содержание

№ п/п	Наименование тем	Содержание
1	Канцерогенез	Стадии опухолевой трансформации клеток. Онкогены и антионкогены. Роль факторов роста в пролиферации клеток и трансформации нормальных клеток в опухолевые. Механизмы превращения протоонкогена в онкоген. Вирусный канцерогенез
2	Частная онкогенетика	Молекулярно-биологическая характеристика опухолей головы и шеи, органов грудной клетки, органов брюшной полости, кожи, опорно-двигательного аппарата и мягких тканей, кроветворной системы, молочной железы. Онкогинекология, ее генетическая особенность

Наименование тем лабораторных занятий и их содержание

№ п/п	Наименование тем	Содержание
1	Выделение генетического материала	Выделение ДНК из биологического материала с использованием специальных наборов для выделения или применение «метанольного» метода
2	Амплификация генов	Постановка реакции амплификации: качественная и количественна ПЦР
3	Детекция результатов	Детекция продуктов амплификации помощью электрофореза. Анализ кривых плавления

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (дата, протокол)
Согласование с другими дисциплинами не требуется	ОБиГ	Нет	Утверждено, протокол № _10_ от «_25_» _мая 2023

№№ п/п	Дополнения и изменения	Основание
1	Нет	новое изображение

(протокол № 10 от 28.05.2023 г.) (название кафедры)

(подпись)

(подпись)

АТГрса
(И.О.Фамилия)