

Программа утверждена на заседании
Ученого Совета химического факультета
МГУ имени М.В.Ломоносова
Протокол № 5 от 02 июня 2017_ г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

1. Наименование дисциплины (модуля): **Химический онкогенез**

Краткая аннотация:

Курс посвящен рассмотрению процессов онкотрансформации под воздействием химических соединений различной природы. История открытия некоторых канцерогенов, где они встречаются в окружающем мире. Краткие молекулярные основы канцерогенеза: протоонкогены, гены опухолевых супрессоров, гены, регулирующие гибель клеток и гены репарационной системы, защиты от окислительного стресса. Канцерогенные гипотезы возникновения рака, взаимовлияние наследственных факторов и окружающей среды. Общие химические свойства канцерогенных соединений. Общая классификация, принципы отнесения химических соединений к канцерогенам. Классификация веществ по механизмам действия. Индукторы и промотеры канцерогенеза. Соединения, снижающие канцерогенное воздействие: история открытия, механизмы действия (выведение, блокирование превращения пре- канцерогенов, конкуренция за рецепторы). Методы исследования канцерогенности веществ. Дополнительно к классическим будут рассмотрены современные методы: мутационная подпись, определённая для некоторых канцерогенных веществ (на примере бензоперена), кумулятивный эффект. Взаимосвязь индивидуальной чувствительности и химического онкогенеза. Генетический полиморфизм ферментов метаболизма канцерогенов, ферментов восстановления ДНК и др.

2. Уровень высшего образования– подготовка научно-педагогических кадров в аспирантуре

3. Направление подготовки: 04.06.01 Химические науки.

4. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП: вариативная часть ООП, блок 1 «Дисциплины (модули)».

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

Формируемые компетенции <i>(код компетенции)</i>	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
<i>УК-2</i> Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	<i>31 (УК-2)</i> Знать методы научно-исследовательской деятельности, применяемые при изучении канцерогенности химических веществ
<i>ОПК-2</i> Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	<i>У1 (ОПК-1)</i> Уметь пользоваться информационными системами и различными базами данных для обоснования исследований потенциально опасных химических веществ, для сбора существующей информации о канцерогенности химических соединений, уметь применять принцип сходства
<i>ПК-9</i> Способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по направлению (научной специальности) 02.00.10 Биоорганическая химия	<i>37 (ПК-9)</i> Знать современное состояние науки в области химического онкогенеза; <i>38 (ПК-9)</i> Знать известные молекулярные механизмы действия канцерогенных молекул; <i>39 (ПК-9)</i> Знать принципы работы соединений, способных снижать канцерогенное воздействие;

6. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся:

Объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы, всего 108 часов, из которых 65 часов составляет контактная работа аспиранта с преподавателем (30 часов занятия лекционного типа, 30 часов занятия семинарского типа, 5 часов мероприятия индивидуальных консультаций), 43 часа составляет самостоятельная работа учащегося.

7. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия.

Должны быть освоены курсы: Органическая химия, Химические основы биологических процессов, Основы биохимии, Химия белка, Химия нуклеиновых кислот, Клеточная биология, Молекулярная биология.

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам.

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 из них		
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов.п.	Всего
Тема 1. Вводная. История открытия некоторых канцерогенов, где встречаются в окружающем мире. Канцерогенные гипотезы возникновения рака, взаимовлияние наследственных факторов и окружающей среды. Общие химические свойства канцерогенных соединений. Общая классификация, принципы отнесения химических соединений к канцерогенам. Различные подходы к классификации.	17	6	6		1		13	4		4
Тема 2. Классификация веществ по механизмам действия. Генотокси-	17	6	6		1		13	4		4

ческие соединения. Химические канцерогены негенотоксического действия (модель мышей Агути). Экспериментальное подтверждение теории химического онкогенеза. Индукторы и промотеры канцерогенеза.										
Тема 3. Общие молекулярные основы канцерогенеза: протоонкогены, гены опухолевых супрессоров. Гены, регулирующие деление и гибель клеток и гены репарационной системы, защиты от окислительного стресса. Ген ретинобластомы, KRAS, TP53. микроРНК. Влияние микроокружения. Теория стволовых опухолевых клеток.	17	6	6		1		13	4		4
Тема 4. Современные методы и подходы к исследованию канцерогенности химических веществ. Мутагенная активность: прокариоты, тест Эймса; клеточные линии, мутационная подпись, хромосомные aberrации. Методы исследования канцерогенности веществ. Общие методы исследования канцерогенности веществ. Эпидемиологические исследования. Количественная оценка.	17	6	6		1		13	4		4

Тема 5. Взаимосвязь индивидуальной чувствительности и химического онкогенеза. Генетический полиморфизм ферментов метаболизма канцерогенов, ферментов восстановления ДНК и др.	17	6	6		1		13	4		4
Промежуточная аттестация - зачет	23	23								
Итого	108	30	30		5		65	43		43

8. Образовательные технологии.

Преподавание ведется в форме авторских курсов, составленных с учетом научно-исследовательского опыта и научных разработок сотрудников химфака МГУ.

9. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

Презентации лекций, конспекты лекций, основная и дополнительная учебная литература

10. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и вспомогательной учебной литературы ко всему курсу

Основная литература

1. Канцерогенез. Под редакцией Д.Г. Заридзе. — М.: Медицина, 2004, 574 с.
2. Основы токсикологии. Куценко С.А. — С.-П.: Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, 2002. 395 с.

Дополнительная литература

1. Киселев Ф.Л., Имянитов Е.Н., Киселева Н.П., Левина Е.С. Молекулярная онкология: от вирусной теории к лечению рака. М.: ГЕОС, 2013.-152 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://www.onkologii.ru/>

<https://rosoncoweb.ru/library/another/002.pdf>

<http://p53.iarc.fr/>

<http://monographs.iarc.fr/>

11. Язык преподавания – русский

12. Преподаватели: к.х.н. доцент Зверева Мария Эмильевна (МГУ имени М.В. Ломоносова, Химический факультет, кафедра Химии природных соединений) zvereva@belozersky.msu.ru

Фонды оценочных средств, необходимые для оценки результатов обучения

1. Планируемые результаты обучения для формирования компетенций п.5 и соответствующие им критерии оценивания приведены в Приложении 1.
2. Образцы оценочных средств для текущего контроля усвоения материала и промежуточной аттестации.

Примеры практических контрольных заданий (ПКЗ) к зачету:

1. Представлено соединение (графическая формула или название). Предположите, является ли оно химическим карцерогеном. Как вы его классифицируете? Обоснуйте свое предположение. Назовите предполагаемый механизм действия.
2. В лаборатории вы получили новое соединение с уникальными, востребованными свойствами, но соединение не должно быть инициатором опухолевого процесса. Как вы построите исследование для исключения его канцерогенности? (Средства не ограничены).

3. Как классифицируются химические канцерогены (по природе, по механизму действия)? Приведите примеры веществ различных классов.

Методические материалы для проведения процедур оценивания результатов обучения

Зачет проводится по билетам; билет включает 1 задание. Для подготовки ответа аспирант использует экзаменационные листы, которые сохраняются после приема зачета в течение года. На каждого аспиранта заполняется протокол приема зачета, в который вносятся вопросы билетов и вопросы, заданные соискателю членами комиссии. В случае, если на все вопросы были даны удовлетворительные ответы, аспирант получает зачет. Ведомость приема зачета подписывается членами комиссии.

Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине Химический онкогенез на основе карт компетенций выпускников

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) и ШКАЛА оценивания					ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ*
	1	2	3	4	5	
<i>31 (УК-2)</i> Знать методы научно-исследовательской деятельности, применяемые при изучении канцерогенности химических веществ	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания методов научно-исследовательской деятельности, применяемых при изучении канцерогенности химических веществ	Общие, но не структурированные знания методов научно-исследовательской деятельности, применяемых при изучении канцерогенности химических веществ	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов научно-исследовательской деятельности, применяемых при изучении канцерогенности химических веществ	Сформированные систематические знания методов научно-исследовательской деятельности, применяемых при изучении канцерогенности химических веществ	Зачет в форме индивидуального собеседования
<i>У1 (ОПК-1)</i> Уметь пользоваться информационными системами и различными ба-	Отсутствие умений	Частично освоенное умение пользоваться информационными системами и раз-	В целом успешное, но не систематическое умение пользоваться информационными сис-	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение пользоваться информационными системами и различными базами данных	Успешное и систематическое умение пользоваться информационными системами и различны-	Зачет в форме индивидуального собеседования

<p>зами данных для обоснования исследований потенциально опасных химических веществ, для сбора существующей информации о канцерогенности химических соединений, уметь применять принцип сходства</p>		<p>личными базами данных для обоснования исследований потенциально опасных химических веществ</p>	<p>темами и различными базами данных для обоснования исследований потенциально опасных химических веществ, для сбора существующей информации о канцерогенности химических соединений</p>	<p>для обоснования исследований потенциально опасных химических веществ, для сбора существующей информации о канцерогенности химических соединений, уметь применить принцип сходства</p>	<p>ми базами данных для обоснования исследований потенциально опасных химических веществ, для сбора существующей информации о канцерогенности химических соединений, уметь применить принцип сходства</p>	
<p><i>37 (ПК-9) Знать</i> современное состояние науки в области химического онкогенеза</p>	<p>Отсутствие знаний</p>	<p>Фрагментарные представления о современном состоянии науки в области химического онкогенеза</p>	<p>Имеет общее представление о современном состоянии науки в области химического онкогенеза</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о современном состоянии науки в области химического онкогенеза</p>	<p>Сформированные систематические знания о современном состоянии науки в области химического онкогенеза</p>	<p>Зачет в форме индивидуального собеседования</p>
<p><i>38 (ПК-9) Знать</i></p>	<p>Отсутст-</p>	<p>Фрагментар-</p>	<p>Общие пред-</p>	<p>Сформированные, но</p>	<p>Сформированные</p>	<p>Зачет в форме</p>

известные молекулярные механизмы действия канцерогенных молекул;	вие знаний	ные представления о молекулярные механизмы действия канцерогенных молекул;	ставления о принципах известных молекулярных механизмов действия канцерогенных молекул;	содержащие отдельные пробелы знания принципов известных молекулярных механизмов действия канцерогенных молекул;	систематические знания принципов известных молекулярных механизмов действия канцерогенных молекул;	индивидуально-го из собеседования
<i>39 (ПК-9) Знать</i> принципы работы соединений, способных снижать канцерогенное воздействие;	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления о принципах работы соединений, способных снижать канцерогенное воздействие;	Знает принципы работы соединений, способных снижать канцерогенное воздействие, но допускает ошибки при их описании	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о принципах работы соединений, способных снижать канцерогенное воздействие;	Сформированные систематические знания о принципах работы соединений, способных снижать канцерогенное воздействие;	Зачет в форме индивидуального собеседования