

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Химический факультет

УТВЕРЖДАЮ

Декан химического факультета,
Чл.-корр. РАН, профессор



/С.Н. Калмыков/

«23» января 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ВНЕКЛЕТОЧНЫЕ НУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ

Уровень высшего образования:

Подготовка кадров высшей квалификации

Направление подготовки (специальность):

06.06.01 Биологические науки

Направленность (профиль) ОПОП:

Молекулярная биология

Форма обучения:

очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
Учебно-методической комиссией факультета
(протокол №1 от 22.01.2020)

Москва 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 06.06.01 «Биологические науки» на основе Образовательного стандарта, самостоятельно установленного МГУ имени М.В.Ломоносова (далее – ОС МГУ), утвержденного Приказом № 552 от 23.06.2014 г. по МГУ с учетом изменений в ОС МГУ, внесенных Приказом №831 по МГУ от 31.08.2015 г..

Год (годы) приема на обучение 2018/2019, 2019/2020

1. Наименование дисциплины (модуля): **Внеклеточные нуклеиновые кислоты**

Краткая аннотация:

Курс составлен по материалам публикаций для аспирантов химического факультета, обучающимся по направлениям биоорганическая химия и молекулярная биология. Курс посвящен современным знаниям о внеклеточных (присутствующих в организме, но вне клеток) нуклеиновых кислотах (ДНК, РНК). Курс основан на анализе существующей научной литературы в области исследований внеклеточных нуклеиновых кислот и рассматривает известные особенности строения, пути появления, методы исследований и инновационный потенциал внеклеточных нуклеиновых кислот. В курсе рассматриваются ограничения (теоретические и практические) использования внеклеточных нуклеиновых кислот для исследования и развития диагностических методов паталогических состояний.

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

3. Направление подготовки: 06.06.01 Биологические науки науки. Направленность 03.01.03 Молекулярная биология

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	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
СПК-2 способность проводить синтетические и физико-химические исследования биополимеров, их компонентов и комплексов для решения задач профессиональной деятельности	Знать современное состояние науки в области внеклеточных нуклеиновых кислот; Знать известные молекулярные механизмы образования внеклеточных нуклеиновых кислот; Знать принципы обнаружения внеклеточных нуклеиновых кислот.

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 42 часа составляет контактная работа аспиранта с преподавателем (35 часов занятия лекционного типа, 5 часов - индивидуальные консультации, 2 часа – текущий контроль успеваемости), 66 часов 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. ит.п.	Всего
Тема 1	18	7			1		8	10		10
Тема 2	18	7			1		8	10		10
Тема 3	18	7			1		8	10		10

Тема 4	18	7			1		8	10		10
Тема 5	18	7			1		8	10		10
Промежуточная аттестация - зачет	18						2			16
Итого	108	35			5		40	50		66

Содержание разделов

Тема 1. Вводная. История открытия. Что это такое? Внеклеточные НК: ДНК и РНК (мРНК (пример обеднения по мРНК рибосомных белков) и миРНК, длинные некодирующие РНК (примеры MALAT1, H19, LIPCAR, HULC, PCA3). Общие характеристики, особенности строения, молекулярные партнёры. Внеклеточные НК в комплексе с белками, липопротеинами, липидами; или связаны с другими макромолекулами; или включены в везикулоподобные частицы, такие как апоптотические тела, виртосомы или экзосомы.

Тема 2. Происхождение и функции внеклеточных нуклеиновых кислот. Различные пути, по которым нуклеиновые кислоты высвобождаются в биологические жидкости организма: апоптоз, некроз, активное высвобождение, лизис. Источники: соматические клетки, циркулирующие опухолевые клетки, нарушение гематоэнцефалического барьера, нарушения плаценты, фетальные клетки. Отличия внеклеточных НК плазмы от НК других биологических жидкостей. Переменный период полураспада НК в циркуляции. Выведение из организма; активная внеклеточная коммуникация.

Тема 3. Методологические подходы к анализу внеклеточных нуклеиновых кислот. Способы выделения. Что можно детектировать: мутации, метилирование, целостность ДНК, микросателлитные изменения, потерю гетерозиготности и присутствие бактериальной и вирусной ДНК и др. Методы обнаружения: 1) секвенирование, 2) мутационный анализ (ddPCR, BEAMing, ARMS ПЦР, технологии PNA Clamp), 3) анализ целостности по ALU, LINE1 и др.

Тема 4. Внеклеточные нуклеиновые кислоты в случае патологических процессов: опухолевые заболевания, пренатальная диагностика, инсульт, аутоиммунные нарушения, инфаркт миокарда, диабет, травмы, сепсис и нейро-заболевания.

Тема 5. Перспективы дальнейших исследований и развитие диагностического потенциала. Примеры анализа внеклеточных НК у животных моделей патологических состояний и возможности трансляционных исследований. Проблемы обогащения при выделении.

Пре-аналитические переменные при использовании внеклеточных нуклеиновых кислот в исследованиях и диагностике. Стандартизация.

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. В качестве основной и вспомогательной литературы являются обзорные статьи по исследованиям внеклеточных нуклеиновых кислот.

10. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и вспомогательной учебной литературы ко всему курсу

Основная литература

1. Л.В. Муравлева, В.Б. Молотов-лучанский, Д.А. Ключев, Н.У. Танкибаева, В.В. Койков ВНЕКЛЕТОЧНЫЕ НУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ: ПРОИСХОЖДЕНИЕ И ФУНКЦИИ. МИНИОБЗОР // Современные проблемы науки и образования. – 2010. – № 2.
2. Муравлёва Л.Е., Молотов-Лучанский В.Б., Ключев Д.А., Колесникова Е.А., Демидчик Л.А., Сариева С.С. ВНЕКЛЕТОЧНЫЕ НУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ В КРОВИ БОЛЬНЫХ С ХРОНИЧЕСКОЙ ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – № 3-1. – С. 75-77
3. Брызгунова О.Е., Лактионов П.П. ВНЕКЛЕТОЧНЫЕ НУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ МОЧИ: ИСТОЧНИКИ, СОСТАВ, ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ДИАГНОСТИКЕ // Acta Naturae (русскаяязычная версия). 2015. №3 (26).
4. Тельшева Е.Н. СВОБОДНО-ЦИРКУЛИРУЮЩАЯ ДНК ПЛАЗМЫ КРОВИ. ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ В ОНКОЛОГИИ // Вестник РНЦРР. 2017. №2.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<https://yandex.ru/turbo?text=https%3A%2F%2Fscfh.ru%2Fpapers%2Fnukleinovye-stranniki%2F>
<https://medach.pro/post/1201>

- Материально-техническое обеспечение: занятия проводятся в обычной аудитории с возможностью подключения техники для демонстрации презентаций

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 приведены в п.5
2. Образцы оценочных средств для текущего контроля усвоения материала и промежуточной аттестации.

Примеры практических контрольных заданий (ПКЗ) к зачету:

Зачет проводится по индивидуальным заданиям, которое включает слепой выбор недавно опубликованной статьи, в которой описывается исследование внеклеточных нуклеиновых кислот. Задание состоит в прочтении и оценке адекватности использованных методов, оценке новизны в сравнении с опубликованными исследованиями по базам данных, аккумулирующих информацию о внеклеточных нуклеиновых кислотах, проведении сопоставления исследования с современным состоянием науки в области исследований внеклеточных нуклеиновых кислот и предположении молекулярного механизма появления внеклеточных нуклеиновых кислот в конкретном исследовании. Примеры статьи:

1. Shen SY, Singhanian R, Fehringer G, Chakravarthy A, Roehrl MHA, Chadwick D, Zuzarte PC, Borgida A, Wang TT, Li T, Kis O, Zhao Z, Spreafico A, Medina TDS, Wang Y, Roulois D, Ettayebi I, Chen Z, Chow S, Murphy T, Arruda A, O'Kane GM, Liu J, Mansour M, McPherson JD, O'Brien C, Leigh N, Bedard PL, Fleshner N, Liu G, Minden MD, Gallinger S, Goldenberg A, Pugh TJ, Hoffman MM, Bratman SV, Hung RJ, De Carvalho DD. Sensitive tumour detection and classification using plasma cell-free DNA methylomes. *Nature*. 2018 Nov;563(7732):579-583. doi: 10.1038/s41586-018-0703-0.
2. Lee SY, Kim SJ, Han SH, Park JS, Choi HJ, Ahn JJ, Oh MJ, Shim SH, Cha DH, Hwang SY. A new approach of digital PCR system for non-invasive prenatal screening of trisomy 21. *Clin Chim Acta*. 2018 Jan;476:75-80. doi: 10.1016/j.cca.2017.11.015.

Методические материалы для проведения процедур оценивания результатов обучения

Для подготовки ответа аспирант использует материалы индивидуального задания, которые сохраняются после приема зачета в течение года. Задания готовятся ежегодно. Ведомость приема зачета подписывается членами комиссии, принимающими зачет.

Шкала оценивания знаний, умений и навыков является единой для всех дисциплин (приведена в таблице ниже)

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)				
Оценка \ Результат	2	3	4	5
Знания	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Умения	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)	Успешное и систематическое умение
Навыки (владения)	Отсутствие навыков	Наличие отдельных навыков	В целом, сформированные навыки, но не в активной форме	Сформированные навыки, применяемые при решении задач