

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ
ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ «ДЕТСКИЙ ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР»
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ВЫЯВЛЕНИЯ И ПОДДЕРЖКИ ОДАРЕННЫХ ДЕТЕЙ

Согласовано на заседании
Экспертного совета регионального центра
выявления и поддержки одаренных детей
Рязанской области
Протокол № 3 от 21.05.2021 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Фармакология»**

Направленность: естественнонаучная
Профиль: фармакология
Возрастная категория: 15 -17 лет
Срок реализации: 36 часов

Рязань, 2021

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

дополнительной общеразвивающей программы «Фармакология»

Фармакология (от греч. *pharmakon*- лекарство, яд; и *logos* — учение) - наука о взаимодействии лекарственных веществ и организма. Основными задачами фармакологии является создание и обоснование рационального применения новых лекарственных средств, и изучение новых свойств уже известных лекарственных препаратов. С каждым днем создается все больше новых лекарственных средств, а их применение становится все более персонализированным.

Данная программа направлена на ознакомление обучающихся с достижениями современной фармакологии и работой фармакокинетической лаборатории. После завершения практического курса программы обучающиеся получают начальные навыки разработки методик анализа количественного содержания лекарственных веществ в биологических жидкостях и тканях методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с тандемным масс-спектрометрическим детектированием.

Направленность программы: естественнонаучная.

Новизна программы: Новизна дополнительной общеобразовательной программы предполагает:

- Новое решение проблем дополнительного образования;
- Новые методики преподавания;
- Новые педагогические технологии в проведении занятий.

Актуальность.

Настоящая программа соответствует действующим нормативным актам.

В программе представлены предмет и задачи фармакологии, основные классы лекарственных препаратов, современных подходы к доклиническому и клиническому исследованию лекарственных веществ.

Отдельный блок занятий будет посвящен знакомству обучающихся с таким разделом фармакологии как «фармакокинетика» и основными методами количественного определения лекарственных веществ, в том числе и высокоэффективной жидкостной хроматографии.

В рамках данной образовательной программы обучающиеся познакомятся с Федеральной инновационной образовательной площадкой «Центр комплексного изучения фармакокинетики лекарственных веществ (*in vitro, in vivo*)», которая функционирует на базе Рязанского государственного медицинского университета.

Программа базируется на знаниях по биологии и химии, которые приобретены учащимися 9 -11 классов.

Педагогическая целесообразность.

Программа состоит из теоретического (лекции) и практического (лабораторные работы) курса, что обобщается самостоятельной научной-исследовательской работой, которую обучающиеся должны представить в конце курса.

В ходе реализации программы используются словесные, наглядные и практические методы, которые стимулируют учебно-познавательную деятельность учащихся. Решение ситуационных задач способствует развитию логического мышления школьников, а необходимость интерпретировать полученные результаты приводит к мотивации интереса к учению. Выполнение лабораторно-практических работ способствуют приобретению навыков самоконтроля и ответственности, работа с дорогостоящим лабораторным оборудованием развивает бережливость и аккуратность у обучающихся.

Цель программы: познакомить обучающихся с достижениями современной фармакологии и работой фармакокинетической лаборатории.

Задачи программы

обучающие:

- сформировать теоретические знания в области предмета и задач современной фармакологии, доклинического и клинического исследования лекарственных препаратов;
- познакомить обучающихся с тем, что такое «фармакокинетика» и какие существуют современные методики количественного анализа содержания лекарственных веществ в биологических жидкостях и тканях организма;
- сформировать практические умения работы в современной фармакокинетической лаборатории.

развивающие:

- развивать логическое мышление и мотивацию к обучению;
- развивать трудолюбие, самоконтроль и бережливость при выполнении лабораторных работ.

воспитательные:

- способствовать овладению ключевыми компетенциями, составляющими основу дальнейшего успешного образования и ориентации в мире профессий;
- формировать опыт самостоятельной образовательной, общественной, проектно-исследовательской и научной деятельности.

Адресат программы:

Дополнительная общеразвивающая программа «Фармакология» рассчитана на контингент обучающихся 15-17 лет женского и мужского пола, имеющих базовые знания по химии и биологии.

Сроки реализации: 36 часов

Формы обучения: очная.

Формы организации деятельности:

- фронтальная: работа педагога со всеми учащимися одновременно (лекция, беседа, показ);
- индивидуальная: получение отдельных практических навыков работы с оборудованием по инструкции, решение ситуационных задач, представление и интерпретация полученных результатов.

Режим занятий: Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа с перерывом 15 минут.

Ожидаемый результат:

1. Ожидаемыми результатами реализации программы являются:
 - знание предмета и задач фармакологии, современных подходов к доклиническому и клиническому исследованию лекарственных препаратов;
 - знание основных этапов фармакокинетики лекарственных веществ;
 - знание основных методов количественного определения лекарственных веществ в биологических жидкостях и тканях организма;
 - знание теоретических основ высокоэффективной жидкостной хроматографии и масс-спектрометрии;
 - ориентированность на выбор профильного медицинского и фармацевтического образования.
2. К концу обучения учащиеся:
 - Получат элементарные навыки работы в современной фармакокинетической лаборатории.

Критерии и способы определения результативности:

- педагогическое наблюдение;
- тестирование;
- зачет.

Формы подведения итогов:

- Итоговая конференция с устным докладом (индивидуальным или коллективным) с представлением презентаций;

- Коллективная научная статья.

2.УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Дополнительная общеразвивающая программ «Фармакология». Объем курса – 36 часов.

Вид учебных занятий	Всего часов аудиторных
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	36
В том числе:	
Лекции	24
Практические занятия	12

База проведения: кафедра фармакологии РязГМУ (ул. Шевченко д. 34 корп. 2, фармацевтический корпус).

Учебный план

№ п/п	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия
1	Лекция	2	Введение в фармакологию. Предмет и задачи фармакологии. История развития фармакологии. Источники получения лекарственных препаратов
2	Лекция	2	Жизненный цикл лекарственного препарата. Современные подходы к разработке лекарственных препаратов. Основные классы лекарственных препаратов. Часть 1.
3	Лекция	2	Жизненный цикл лекарственного препарата. Современные подходы к разработке лекарственных препаратов. Основные классы лекарственных препаратов. Часть 2.
4	Лекция	2	Доклинические исследования лекарственных препаратов
5	Лекция	2	Клинические исследования лекарственных препаратов
6	Лекция	2	Фармакокинетика лекарственных

			препаратов. Современные подходы к оценке фармакокинетики лекарственных препаратов. Часть 1.
7	Лекция	2	Фармакокинетика лекарственных препаратов. Современные подходы к оценке фармакокинетики лекарственных препаратов. Часть 2.
8	Лекция	2	Устройство современной фармакокинетической лаборатории
9	Лекция	2	Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ) – основной инструмент для изучения фармакокинетики лекарственных веществ. Часть 1.
10	Лекция	2	Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ) – основной инструмент для изучения фармакокинетики лекарственных веществ. Часть 2.
11	Лекция	2	Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ) – основной инструмент для изучения фармакокинетики лекарственных веществ. Часть 3.
12	Лекция	2	Масс-спектрометрия в изучении фармакокинетики лекарственных веществ
13	Тестовый контроль	2	Тестовый контроль по пройденному материалу. Отбор обучающихся для практического курса.
14	Практическое занятие	2	Знакомство с оборудованием, применяемым для оценки фармакокинетики лекарственных веществ. Знакомство с Федеральной инновационной образовательной площадкой «Центр комплексного изучения фармакокинетики лекарственных веществ (<i>in vitro, in vivo</i>)».
15	Практическое занятие	2	Разработка ВЭЖХ-методики количественного определения лекарственных веществ
16	Практическое занятие	2	Разработка ВЭЖХ-методики количественного определения лекарственных веществ
17	Практическое занятие	2	Разработка ВЭЖХ-методики количественного определения

			лекарственных веществ
18	Практическое занятие	2	Разработка ВЭЖХ-методики количественного определения лекарственных веществ

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

Тема 1. Введение в фармакологию.

Теория. Предмет и задачи фармакологии. История развития фармакологии. Выдающиеся отечественные и зарубежные фармакологи. Источники получения лекарственных препаратов.

Тема 2.1. Жизненный цикл лекарственного препарата. Современные подходы к разработке лекарственных препаратов. Основные классы лекарственных препаратов

Теория. Этапы разработки лекарственных препаратов. Лекарственные препараты, применяемые для лечения заболеваний сердечно-сосудистой и нервной систем.

Тема 2.2. Жизненный цикл лекарственного препарата. Современные подходы к разработке лекарственных препаратов. Основные классы лекарственных препаратов

Теория. Антибиотики, противовирусные и противоопухолевые лекарственные препараты, вакцины.

Тема 3. Доклинические исследования лекарственных препаратов

Теория. Тест системы (клеточные линии, лабораторные животные) для доклинического исследования лекарственных препаратов. Исследование токсичности и специфической активности лекарственных препаратов. Этические нормы проведения доклинических испытаний.

Тема 4. Клинические исследования лекарственных препаратов

Теория. I, II, III и IV фазы клинических исследований. Виды клинических исследований. Этические нормы проведения клинических испытаний.

Тема 5.1. Фармакокинетика лекарственных препаратов. Современные подходы к оценке фармакокинетики лекарственных препаратов.

Теория. Всасывание, распределение, метаболизм и выведение лекарственных препаратов.

Тема 5.2. Фармакокинетика лекарственных препаратов. Современные подходы к оценке фармакокинетики лекарственных препаратов.

Теория. Современные подходы к оценке фармакокинетики лекарственных препаратов. Тест-системы (животных и клеточные линии) для изучения фармакокинетики лекарственных веществ). Камерный и некамерный анализ фармакокинетики лекарственных веществ.

Тема 6. Устройство современной фармакокинетической лаборатории

Теория. Аналитическое оборудование, общелабораторное оборудование, оборудование для пробоподготовки.

Тема 7.1. Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ) – основной инструмент для изучения фармакокинетики лекарственных веществ

Теория. Термины и определения. Назначение и принцип действия жидкостного хроматографа. Хроматографические колонки. Подвижная фаза.

Тема 7.2. Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ) – основной инструмент для изучения фармакокинетики лекарственных веществ

Теория. Пробоподготовка. Методы детекции тестируемых веществ. Анализ полученных результатов.

Тема 7.3. Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ) – основной инструмент для изучения фармакокинетики лекарственных веществ

Теория. Разработка и валидация методик количественного определения веществ. Абсолютная калибровка. Метод внутреннего стандарта.

Тема 8. Масс-спектрометрия в изучении фармакокинетики лекарственных веществ.

Теория. Принцип метода масс-спектрометрического детектирования. Принципиальная схема масс-спектрометров. Тандемная масс-спектрометрия (тройной квадруполь).

Тема 9. Тестовый контроль по пройденному материалу. Отбор обучающихся для практического курса.

Тема 10. Знакомство с оборудованием, применяемым для оценки фармакокинетики лекарственных веществ. Знакомство с Федеральной инновационной образовательной площадкой «Центр комплексного изучения фармакокинетики лекарственных веществ (*in vitro*, *in vivo*)».

Практические занятия. Разработка и валидация методики количественного определения лекарственного вещества методом ВЭЖХ.

4. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Формы и методы проведения занятий:

1.1. Традиционные:

- Лекция;
- Практическое занятие.

1.2. Активные и интерактивные:

- Решение ситуационных задач;

- Представление результатов в формате таблиц и графиков и обсуждение результатов.

2. Учебные (дидактические) материалы:

- 2.1. Литература;
- 2.2. Стенды;
- 2.3. Презентации;
- 2.4. Обучающие видеофильмы.

3. Формы контроля:

- 3.1. Промежуточный контроль:
 - Тестовый контроль;
 - Устная беседа.
- 3.2. Итоговый контроль
 - Написание научных тезисов/статьи;
 - Доклад на конференции.
- 3.3. Оценочные материалы

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ

1. ВЭЖХМС/МС TSQ Fortis with Ultimate 3000 HPLC («Thermo Fisher», США).
2. ВЭЖХ УФ («Стайер», Россия);
3. ВЭЖХ УФ («Beckman», США);
4. Вакуумный испаритель Heidolph (Германия, 2003);
5. Вакуумные насосы Heidolph (Германия, 2003);
6. Электронные весы Ohaus (США, 2000);
7. Центрифуга ОПи-8 (Россия, 2000);
8. Устройства дозирования жидкости (дозаторы автоматические) («ThermoFisher», Германия, 2007);
9. Водяная баня (термостат водяной TW-2) (Латвия, 2001);
10. Центрифуга CM-50. 1000-16000 об/мин для проб. 12x0,5 (Латвия, 2008);
11. Центрифуга CM-6M – (Латвия, 2004);
12. Устройство для дегазации подвижной фазы Heidolph (Германия, 2003);
13. Устройство для фильтрации подвижной фазы Heidolph (Германия, 2003);
14. Магнитная мешалка (Германия, 2003);
15. Шейкер S-3.01 (Латвия 2003);
16. Устройства ввода пробы (шприцы Гамильтон) (Германия, 2009);
17. Проектор, ноутбук и жидкокристаллический экран для воспроизведения мультимедийных материалов.

6. СПИСОК ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

1. Джералд М.Ч. Великие лекарства. От мышьяка до ксанакса: 250 основных век в истории фармакологии / пер. с англ. Ю.Ю. Поповой. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 536 с.

2. Лебедев А.Т. Масс-спектрометрия в органической химии. Москва: Техносфера, 2015. – 704 с.

3. Сычев С. Н., Гаврилина В. А. Высокоэффективная жидкостная хроматография: аналитика, физическая химия, распознавание многокомпонентных систем: Учебное пособие. — СПб.: Издательство «Лань», 2013. — 256 с.

4. Фармакология : учебник / Р. Н. Аляутдин, Н. Г. Преферанский, Н. Г. Преферанская ; под ред. Р. Н. Аляутдина. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 704 с.

7. ЦИФРОВЫЕ РЕСУРСЫ

На сервере дистанционного образования РязГМУ установлена система управления обучением (LMS) Moodle, представляющая собой свободное (распространяющееся по лицензии GNU GPL, целью которой является предоставляющее пользователю права копировать, модифицировать и распространять (в том числе на коммерческой основе) программы, а также гарантировать, что и пользователи всех производных программ получат вышеперечисленные права) веб-приложение, предоставляющее возможность создавать сайты для онлайн-обучения. Moodle отвечает стандарту SCORM.

Для работы в системе Moodle необходимо Internet-соединение. Рекомендуемая скорость подключения - не менее 1 Мбит/сек.

Операционная система: Windows, MAC OS, Linux.

Браузеры:

- InternetExplorer, минимальная версия – 10, рекомендуемая версия – последняя
- MozillaFirefox, минимальная версия – 25.0, рекомендуемая версия – последняя
- GoogleChrome, минимальная версия – 30.0, рекомендуемая версия – последняя
- AppleSafari, минимальная версия – 6, рекомендуемая версия – последняя

В настройках браузера необходимо разрешить выполнение сценариев Javascript. Также необходимо включить поддержку cookie.

Для просмотра документов необходимы: AdobeReader, программы MS Office (Word, Excel, PowerPoint и др.) или OpenOffice.

Программное обеспечение QuickTime и Flashplayer, необходимое для мультимедийных функций. Для регистрации в системе Moodle необходима электронная почта.

Электронные образовательные ресурсы ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России:

1. Система дистанционного образования: <http://elearn.rzgmu.ru>
2. Электронная библиотека университета: <http://lib.local>