

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЛПУ»)

Институт естественных наук

Кафедра химии и биохимии

УТВЕРЖДАЮ
Директор Института
естественных наук
С.Ю. Гаврик
20 25 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Маркеры в медицине и биологии

По направлению подготовки 04.04.01 Химия

Программа магистратуры Биохимия

Квалификация выпускника магистр

Форма обучения очная

Курс I

Луганск, 2025

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы для подготовки магистров по направлению подготовки 04.04.01 Химия и программе магистратуры Биохимия очной формы обучения.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. № 655 (с изменениями и дополнениями), Профессиональным стандартом, утвержденным Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении профессионального стандарта» от 18 октября 2013 г. № 544н (с изменениями и дополнениями) и Профессиональным стандартом, утвержденным Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении профессионального стандарта» от 4 марта 2014 г. № 121н (с изменениями и дополнениями).

СОСТАВИТЕЛЬ:

доцент кафедры химии и биохимии ФГБОУ ВО «ЛГПУ», кандидат химических наук, доцент
Сараева Татьяна Александровна.

Утверждена на заседании кафедры химии и биохимии

Протокол от «10» сентября 2025 г. № 6

Заведующий кафедрой химии и биохимии


 В.Д. Дяченко

Одобрена на заседании учебно-методической комиссии Института естественных наук

Протокол от «13» сентября 2025 г. № 6

Председатель учебно-методической комиссии

Института естественных наук

 С.Н. Несторенко

СОГЛАСОВАНО:

директор Департамента образования

 В.В. Савенков

1. Цели и задачи учебной дисциплины

Цели изучения дисциплины – формирование у студентов представлений о принципах и возможностях эффективной диагностики, основанной на применении современных биомедицинских и физико-химических технологий.

Задачи: рассмотреть современное состояние и направления развития современных методов диагностики; ознакомить магистрантов с принципами методов молекулярной диагностики, используемых в различных областях современной биомедицины; научить умению самостоятельного поиска и анализа информации, использованию ее в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина Маркеры в медицине и биологии входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, дисциплин подготовки студентов.

Необходимыми условиями для освоения учебной дисциплины являются: знания свойств химических соединений, основных научных и технических проблем химической технологии веществ; основных мировых достижений в области органического синтеза; умения самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий; навыки к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Органическая химия», «Органический синтез и механизмы реакций», «Неорганический синтез» и служит основой для выполнения магистерской диссертации.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

| Код по ФГОС ВО | Индикатор достижения | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| Общепрофессиональные | | |
| ОПК-1 Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, | ОПК-1.2 Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук | Знает: принципы, лежащие в основе современных методов детекции биологических макромолекул; возможности различных методов молекулярной диагностики; особенности организации организмов различной сложности организации и |

| | | |
|---|--|--|
| программного обеспечения и баз данных профессионального назначения | | <p>принципы и особенности их молекулярной детекции; требования к организации современных молекулярно-диагностических лабораторий.</p> <p>Умеет: корректно оперировать основными биохимическими, генетическими, микробиологическими терминами; подбирать приемлемый метод для молекулярно-диагностических исследований; использовать полученные знания и навыки для решения профессиональных задач.</p> <p>Владеет навыками: эксплуатации приборов и оборудования для лабораторной диагностики и работы с современной компьютерной техникой и программным обеспечением молекулярной диагностики; работы с научно-методической, справочной и литературой по биотехнологии.</p> |
|---|--|--|

4. Структура и содержание учебной дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем часов / зачетных единиц | |
|---|--|------------------------------------|
| | Очная форма | Очно-заочная форма / заочная форма |
| Общая трудоемкость дисциплины | 252 / 7 | - |
| Обязательная аудиторная нагрузка (всего часов), в том числе: | 84 | - |
| Лекции | 38 | - |
| Лабораторные работы | 46 | - |
| Самостоятельная работа студента (всего часов) | 168 | - |
| Форма аттестации | зачет (1 семестр), экзамен (2 семестр) | - |

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

Раздел 1.

Тема 1. Биомаркеры: концепции.

Дефиниции. Биомаркеры и процесс оценки риска.

Тема 2. Сферы применения биомаркеров.

Использование биомаркеров при оценке риска для здоровья. Использование биомаркеров в клинической практике. Использование биомаркеров в целях мониторинга.

Тема 3. Выбор биомаркеров и их проверка.

Практические аспекты выбора биомаркеров. Общие факторы, подлежащие учету при лабораторных исследованиях. Обеспечение и контроль качества. Проверка и характеристика биомаркеров.

Тема 4. Биомаркеры экспозиции.

Тема 5. Биомаркеры эффекта.

Биомаркеры влияния на систему крови. Биомаркеры нефротоксичности. Биомаркеры гепатотоксичности. Биомаркеры иммунотоксичности. Биомаркеры токсического действия на респираторную систему. Биомаркеры токсического действия на репродуктивную систему и развитие. Биомаркеры нейротоксичности.

Раздел 2.

Тема 6. Биомаркеры и химический канцерогенез.

Анализ химических веществ и их метаболитов. Биомаркеры генотоксичных канцерогенов. Аддукты ДНК: общие соображения. Аддукты ДНК в пробах тканей и жидкостей человека. Аддукты белков. Цитогенетические методы. Повреждения хромосом. Обмен сестринских хроматид. Микроядра. Анеуплоидия. Мутации. Биомаркеры канцерогенеза, вызываемого веществами, не обладающими генотоксическим действием.

Тема 7. Биомаркеры чувствительности.

Тема 8. Особенности молекулярной диагностики в медицине.

Белки-маркеры в современной клинической диагностике. Количественные и качественные методы исследования белков-маркеров. Клиническое применение методов исследования белков-маркеров: белки-маркеры в кардиологии, белки-маркеры в акушерстве и гинекологии, белки-маркеры дегенеративных заболеваний НС. Клиническое применение методов исследования белков-маркеров: диагностическое значение апоптических белков, белки-маркеры в онкологии. Клиническое применение молекулярно-генетических методов диагностики: диагностика некоторых наследственных и врожденных заболеваний. Особенности диагностики митохондриальных мутаций. Молекулярная диагностика в онкологии, фармакологии.

Молекулярные технологии в диагностике инфекционных болезней.

Тема 9. Особенности молекулярной диагностики в сельском хозяйстве. Методы молекулярной диагностики в селекционной работе. Анализ продуктов питания на наличие генетически-модифицированных источников. Детекция патогенных организмов.

Тема 10. Особенности молекулярной диагностики в криминалистике. Определение отцовства, материнства, родства по ДНК. Использование однонуклеотидных полиморфизмов, варьируемых микро- и минисателлитных ДНК в качестве молекулярно-генетических маркёров.

4.3. Лекции

| № п/п | Наименование темы | Объем часов | |
|-----------|---|-------------|--|
| | | Очная форма | Очно-заочная форма / заочная форма |
| 1 семестр | | | |
| 1. | Биомаркеры: концепции. | 2 | - |
| 2. | Сферы применения биомаркеров. | 2 | - |
| 3. | Выбор биомаркеров и их проверка. | 2 | - |
| 4. | Биомаркеры экспозиции. | 4 | - |
| 5. | Биомаркеры эффекта. | 4 | - |
| 2 семестр | | | |
| 6. | Биомаркеры и химический канцерогенез. | 4 | - |
| 7. | Биомаркеры чувствительности. | 4 | - |
| 8. | Особенности молекулярной диагностики в медицине. | 4 | - |
| 9. | Особенности молекулярной диагностики в сельском хозяйстве. | 6 | - |
| 10. | Особенности молекулярной диагностики в криминалистике. | 6 | - |
| Итого: | | 38 | - |

4.4. Практические / семинарские занятия. Не предусмотрено.

4.5. Лабораторные работы

| № п/п | Наименование темы | Объем часов | |
|-----------|--|-------------|--|
| | | Очная форма | Очно-заочная форма / заочная форма |
| 1 семестр | | | |
| 1. | Дефиниции. | 2 | - |
| 2. | Биомаркеры и процесс оценки риска. | 4 | - |
| 3. | Проверка и характеристика биомаркеров | 4 | - |
| 4. | Использование биомаркеров в клинической практике. | 4 | - |
| 5. | Практические аспекты выбора биомаркеров. | 4 | - |

| | | | |
|---------------|--|----|---|
| 6. | Биомаркеры экспозиции. | 4 | - |
| 2 семестр | | | |
| 7. | Биомаркеры влияния на систему крови. | 4 | - |
| 8. | Аддукты ДНК в пробах тканей и жидкостей человека. | 4 | - |
| 9. | Биомаркеры чувствительности. | 4 | - |
| 10. | Количественные и качественные методы исследования белков-маркеров. | 4 | - |
| 11. | Анализ продуктов питания на наличие генетически-модифицированных источников. | 4 | - |
| 12. | Определение отцовства, материнства, родства по ДНК. | 4 | - |
| Итого: | | 46 | - |

4.6. Самостоятельная работа студентов

| № п/п | Наименование раздела / темы | Вид самостоятельной работы | Объем часов | |
|-----------|---|--|-------------|--|
| | | | Очная форма | Очно-заочная форма / заочная форма |
| 1 семестр | | | | |
| 1. | Биомаркеры: концепции. | Составление конспекта, выполнение индивидуального задания | 14 | - |
| 2. | Сферы применения биомаркеров. | Составление конспекта, выполнение индивидуального задания | 14 | - |
| 3. | Выбор биомаркеров и их проверка. | Составление конспекта, выполнение индивидуального задания | 14 | - |
| 4. | Биомаркеры экспозиции. | Составление конспекта, выполнение индивидуального задания | 14 | - |
| 5. | Биомаркеры эффекта. | Составление конспекта, выполнение индивидуального задания | 16 | - |
| 2 семестр | | | | |
| 6. | Биомаркеры и химический канцерогенез. | Составление конспекта, выполнение индивидуального задания | 18 | - |
| 7. | Биомаркеры чувствительности. | Составление конспекта, выполнение индивидуального задания | 18 | - |
| 8. | Особенности | Составление | 20 | - |

| | | | | |
|---------------|--|---|-----|---|
| | молекулярной диагностики в медицине. | конспекта, выполнение индивидуального задания | | |
| 9. | Особенности молекулярной диагностики в сельском хозяйстве. | Составление конспекта, выполнение индивидуального задания | 20 | - |
| 10. | Особенности молекулярной диагностики в криминалистике. | Составление конспекта, выполнение индивидуального задания | 20 | - |
| Итого: | | | 168 | - |

4.7. Курсовые работы / проекты. Курсовая работа / проект учебным планом не предусмотрены.

5. Методическое обеспечение, образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

1. *Информационно-развивающие технологии*, направленные на овладение большим запасом знаний, запоминание и свободное оперирование ими. Используется лекционно-семинарский метод, самостоятельное изучение литературы, применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний, включая использование технических и электронных средств информации.

2. *Деятельностные практико-ориентированные технологии*, направленные на формирование системы профессиональных практических умений при проведении экспериментальных исследований, обеспечивающих возможность качественно выполнять профессиональную деятельность.

3. *Развивающие проблемно-ориентированные технологии*, направленные на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способности проблемно мыслить, видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения. Используются следующие виды проблемного обучения: освещение основных проблем изучаемой дисциплины на лекциях, учебные дискуссии, решение задач повышенной сложности. Преподаватель лишь создает проблемную ситуацию, а разрешают её обучаемые в ходе самостоятельной деятельности.

4. *Личностно-ориентированные технологии обучения*, обеспечивающие в ходе учебного процесса учет различных способностей обучаемых, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе. Личностно-ориентированные технологии обучения реализуются в результате

индивидуального общения преподавателя и магистранта на консультациях, при выполнении домашних индивидуальных заданий, подготовке индивидуальных отчетов по индивидуальным заданиям, решении задач.

6. Формы контроля освоения учебной дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим лабораторные работы по дисциплине в различных формах: устный опрос.

Промежуточный контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме устного зачета (1 семестр) и письменного экзамена (2 семестр).

Система оценивания учебных достижений студентов, оценочные средства представлены в фонде оценочных средств к рабочей программе учебной дисциплины (приложении).

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины

А) основная литература:

1. Баттулин, Н. Р., Фишман, В. С., Орлов, Ю. Л., Мензоров, А. Г., Афонников, Д. А., Серов, О. Л. 3С-методы в исследованиях пространственной организации генома // ВЖГиС. – 2013. – Т. 16, № 4/2. – С. 872–878.

2. Баттулин, Н. Р. Генетика развития // ВЖГиС. – 2014. – Т. 18, № 1. – С. 103–111.

3. Биология стволовых клеток и клеточные технологии. В 2-х томах / Под. ред. М. А. Пальцева. – М. : Медицина, Шико, 2009.

4. ПЦР в реальном времени [Электронный ресурс] / Д. Ю. Трофимов, Г. А. Саматов, Д. В. Ребриков. – М. : Бином. Лаборатория знаний, 2011. – 223 с.

5. Спейчер, М. Р., Антонаракис, С. Е., Мотулски, А. Г. Генетика человека по Фогелю и Мотулски. Проблемы и подходы. – М. : Издательство Н-Л, 2014. – 1056 с.

Б) дополнительная литература:

1. Бочков, Н. П. Клиническая генетика. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 592 с.

2. Индуцированные плюрипотентные стволовые клетки. / С. П. Медведев, А. И. Шевченко, Т. Г. Сухих, С. М. Закиян. – Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2011.

3. Клиническая генетика : учебник / В. Н. Горбунова, Д. Л. Стрекалов, Е. Н. Суспицын, Е. Н. Имянитов. — Санкт-Петербург : ФОЛИАНТ, 2015. — 400 с. — ISBN 978-5-93929-261-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-

библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143921>.

4. Коряков, Д. Е., Жимулев, И. Ф. Хромосомы. Структура и функции. — Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2009. — 258 с.

5. Медицинская биология и общая генетика : учебник / Р. Г. Заяц, В. Э. Бутвиловский, В. В. Давыдов, И. В. Рачковская. — 3-е изд. — Минск : Вышэйшая школа, 2017. — 480 с. — ISBN 978-985-06-2886-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90714.html>.

6. Медицинская генетика : Учебник / Под ред. Бочкова Н. П. — М. : Мастерство; Высшая школа, 2001. — 192 с.

7. Мензоров, А. Г. Эмбриональные стволовые клетки мыши и человека // ВЖГиС. — 2013. — Т. 17, № 2. — С. 234–245.

8. Мензоров, А. Г. Получение нейронов для клеточной терапии // ВЖГиС. — 2014. — Т. 18, № 4/3. — С. 1042–1050.

9. Разин, С. В., Быстрицкий, А. А. Хроматин: упакованный геном. — М. : Бином. Лаборатория знаний, 2009. — 172 с.

В) Интернет-ресурсы:

1. <http://ru.wikipedia.org>

2. <http://www.xumuk.ru>

3. <http://www.students.chemport.ru>

4. <http://www.chem.msu.su>

5. <http://www.ximicat.com>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные занятия: комплект электронных презентаций, аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук).

Лабораторные работы: лаборатория биоорганической химии, оснащенная химическими реактивами, лабораторной посудой, необходимым оборудованием.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

9. Лист дополнений и изменений

[illegible]