

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Институт естественных наук
Кафедра лабораторной диагностики, анатомии и физиологии



УТВЕРЖДАЮ

Директор Института
естественных наук

Гаврик С.Ю.

2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
МОДЕЛИРОВАНИЕ
МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

По направлению подготовки 06.04.01 Биология
Программа магистратуры Генетика
Квалификация выпускника магистр
Форма обучения очная
Курс 2 (3 семестр)

Луганск, 2026

Рабочая программа учебной дисциплины «Моделирование медико-биологических процессов» является частью основной профессиональной образовательной программы для подготовки магистров по направлению подготовки 06.04.01 Биология и программы магистратуры Генетика очной формы обучения.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями), ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 11 августа 2020 г. №934 и Профессиональным стандартом, утвержденным Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении профессионального стандарта» от 18 октября 2013 г. №544н (с изменением); Профессиональным стандартом, утвержденным Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении профессионального стандарта» от 22 мая 2017 г. №432н; Профессиональным стандартом, утвержденным Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении профессионального стандарта» от 16 сентября 2022 г. №561н.

СОСТАВИТЕЛЬ:

доцент кафедры лабораторной диагностики, анатомии и физиологии ФГБОУ ВО «ЛГПУ», кандидат биологических наук, доцент Криничная Н.В.

Утверждена на заседании кафедры лабораторной диагностики, анатомии и физиологии.

Протокол от «22» 01 2026 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой лабораторной диагностики,
анатомии и физиологии

 Климочкина Е.М.

Одобрена на заседании учебно-методической комиссии Института естественных наук.

Протокол от «04» 02 2026 г., № 7

Председатель учебно-методической комиссии

Института естественных наук

 Несторенко С.Н.

СОГЛАСОВАНО:

Директор Департамента образования

 Савенков В.В.

1. Цели и задачи учебной дисциплины

Цель освоения дисциплины: изучить особенности моделирования медико-биологических объектов и систем

Задача: формирование у студентов знаний теоретических и практических основ моделирования и прогнозирования в медицине и биологии.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Моделирование медико-биологических процессов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Шифр дисциплины: Б1.О.07.

Необходимыми условиями для усвоения учебной дисциплины являются знания основ математической теории вероятностей, умения самостоятельно анализировать и излагать базовую и специальную дополнительную информацию, навыки работы со специализированной литературой.

Содержание учебной дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплины «Математика», «Биометрия» и служит основой для освоения дисциплины «Медицинская генетика» и «Популяционная генетика».

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

Код по ФГОС ОВ	Индикатор достижения	Результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональной		
ОПК-1	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Знает: современные коммуникативные технологии. Умеет: управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла. Владеет навыками: грамотно анализировать информацию, накопленную в процессе исследования.
ОПК-2	ОПК-2.1, ОПК-2.2	Знает: Знает современные методы исследований. Умеет: Умеет творчески использовать специальные теоретические и практические знания для формирования

		<p>новых решений путем интеграции</p> <p>различных методических подходов.</p> <p>Владеет навыками: использовать специальные теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов.</p>
Профессиональной		
ПК-4	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	<p>Знает: современные характеристики и этапы работы биомедицинских производств.</p> <p>Умеет: применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.</p> <p>Владеет навыками: для практической деятельности методами молекулярного клонирования и моделирования.</p>

4. Структура и содержание учебной дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объём часов / зачетных единиц	
	Очная форма	Очно-заочная форма
Общая трудоемкость дисциплины	198 ч./ 5,5 з.е.	
Обязательная аудиторная нагрузка (всего часов) в том числе:	66	

Лекции	10	
Семинарские занятия	–	
Практические занятия	56	
Лабораторные работы	–	
Курсовая работа / курсовой проект	–	
Другие формы организации учебного процесса (контрольные работы, индивидуальные задания, консультации и др.)	–	
Самостоятельная работа студента (всего часов)	105	
Форма аттестации	экзамен (3 семестр)	

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

Тема 1. Введение в учебную дисциплину «Моделирование медико-биологических процессов». Основные виды моделирования.

Моделирование медико-биологических процессов – это метод исследования сложных систем, который позволяет изучать их свойства, поведение и взаимосвязи с помощью упрощённых моделей. Такие модели помогают анализировать патологические процессы, прогнозировать течение заболеваний, разрабатывать новые методы диагностики, лечения и профилактики.

Модель всегда содержит меньше информации, чем реальный объект, она всегда отображает лишь некоторые его черты, причем в разных случаях – разные. Все зависит от медико-биологической задачи, для решения которой создается модель.

Тема 2. Характеристики экспертных систем.

За способом решения задач диагностики выделяют вероятностные и экспертные системы. В вероятностных системах диагностика осуществляется путем реализации одного из методов распознавания образов или статистических методов принятия решений. В экспертных системах реализуется логика принятия диагностического решения опытным врачом.

Тема 3. Функционирование экспертных систем.

Анализ работы экспертной системы более всего удобно провести, предварительно рассмотрев ее структурную организацию.

Тема 4. Клинические системы поддержки принятия решений.

Средства прогнозирования. Моделирование системы поддержки принятия медико-биологических решений.

Тема 5. Соответствие моделей результатам наблюдений.

Устойчивость имитационной модели. Исследования Уатта. Механизмы генетической обратной связи. Подтверждение модели экспериментальными данными.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объём часов	
		Очная форма	Очно-заочная форма
1.	Введение в учебную дисциплину «Моделирование медико-биологических процессов». Основные виды моделирования.	2	
2.	Характеристики экспертных систем.	2	
3.	Функционирование экспертных систем.	2	
4.	Клинические системы поддержки принятия решений.	2	
5.	Соответствие моделей результатам наблюдений.	2	
Итого:		10	

4.4. Практические / семинарские занятия

	Название темы	Объём часов	
		Очная форма	Очно-заочная форма
1	Математическое моделирование медико-биологических процессов и систем.	2	
2	Особенности медицинской математической статистики и моделирования	2	

3	Объект и единица математико-статистического исследования и моделирования в биологии и медицине	2	
4	Формализация и алгоритмизация медико-биологических процессов.	2	
5	Анализ влияния отдельных факторов в моделях	2	
6	Логическая структура моделей в биологии и медицине.	2	
7	Тактическое моделирование и планирование.	2	
8	Частные случаи: моделирование речевого сигнала	2	
9	Частные случаи: моделирование слухового аппарата .	2	
10	Частные случаи: моделирование электрического генератора сердца	2	
11	Имитационные модели. Планирование имитационных экспериментов.	2	
12	Языки имитационного моделирования.	2	
13	Прогнозирования эпидемического процесса	4	
14	Выбор метода решения задачи классификации пациентов по группам риска.	2	
15	Модель процесса управления медицинской помощью	2	
16	Модель патологического процесса опухолевого роста.	4	
17	Результаты моделирования жизнедеятельности нормальной клеточной популяции	4	
18	Модели прогнозирования эффективности различных лечебных схем.	4	
19	Математические методы подготовки и анализа исходной медико-биологической информации.	4	
20	Пакеты программ для обработки данных. Пакет статистической обработки на базе MS Excel.	4	
21	Общая характеристика пакета «MS Excel». Работа с данными, графические возможности пакета.	4	
Итого:		56	

4.5. Лабораторные работы не предусмотрены

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объём часов	
			Очная форма	Очно-заочная форма

1.	Медико-биологическое моделирование как способ формирования исследовательской компетенции на первой ступени высшего образования в медицинских вузах	подготовка к практическим работам, конспектирование материала	8	
2.	История развития медико-биологического моделирования.	подготовка к практическим работам, конспектирование материала	8	
3.	Современное состояние проблемы математического моделирования	подготовка к практическим работам, конспектирование материала	8	
4.	Прогнозирования эпидемического процесса	подготовка к практическим занятиям, конспектирование материала	8	
5.	Моделирование и прогнозирование эпидемий гриппа для территории СССР	подготовка к практическим занятиям, конспектирование материала	8	
6.	Новые информационные технологии в эпидемиологии: системное моделирование процессов инфекционной патологии	подготовка к практическим занятиям, конспектирование материала	8	
7.	Имитационное моделирование	подготовка к практическим занятиям, конспектирование материала	9	
8.	Проверка адекватности моделей	подготовка к практическим занятиям, конспектирование материала	8	

9.	Анализ влияния отдельных факторов в моделях	подготовка к практическим занятиям, конспектирование материала	8	
10.	Математические методы подготовки и анализа исходной медико-биологической информации.	подготовка к практическим занятиям, конспектирование материала	8	
11.	Комбинаторные методы описания и исследования медико-биологических систем	подготовка к практическим занятиям, конспектирование материала	8	
12.	Модели, учитывающие иммунитет, госпитализацию, смертность в результате заболевания.	подготовка к практическим занятиям, конспектирование материала	8	
13.	Основы моделирования в медицине	подготовка к практическим занятиям, конспектирование материала	8	
Итого:			105	

4.7. Курсовые работы / проекты не предусмотрены

5. Методическое оснащение, образовательные технологии

С целью формирования и развития профессиональных навыков, обучающихся необходимо использовать инновационные образовательные технологии при реализации различных видов аудиторной работы в сочетании с внеаудиторной. Используемые образовательные технологии и методы должны быть направлены на повышение качества подготовки путем развития у обучающихся способностей к самообразованию и нацелены на активацию и реализацию личностного потенциала.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов (компьютерные презентации лекционного материала) при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям.

Работа в команде: совместная работа студентов в группе при выполнении лабораторных работ, выполнении групповых домашних заданий по темам лабораторных работ.

6. Формы контроля освоения учебной дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем(ями), ведущими практические работы по дисциплине в следующих формах:

- 1) подготовка презентаций, докладов;
- 2) подготовка и ответ на практических работах;
- 3) конспектирование тем самостоятельной работы.

Итоговый контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме устного зачета (включает в себя ответ на теоретические вопросы).

Баллы, которые получают студенты очной формы обучения

Вид учебной работы	Количество баллов
3 семестр	
Выполнение практических работ	28
Самостоятельная работа (реферат)	22
Экзамен	50
Итого за семестр:	100

Накопительная система оценивания по 100-балльной шкале

Четырех-балльная система оценивания экзамена	100-балльная шкала	Буквенная шкала, соответствующая 100-балльной шкале	Система оценивания зачета
Отлично	90-100	А – отлично – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	
Хорошо	83–89	В – очень хорошо – теоретическое содержание курса освоено	

		полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному	зачтено
Хорошо	75–82	С – хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью; некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	
Удовлетворительно	63–74	Д – удовлетворительно – теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, содержат ошибки	
Удовлетворительно	50–62	Е – посредственно – теоретическое содержание курса освоено частично; некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены либо качество выполнения некоторых из	

		них оценено числом баллов, близким к минимальному	
Неудовлетворительно	21–49	FX – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично; необходимые практические навыки работы не сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	незачтено
Неудовлетворительно	0–20	F – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса не освоено; необходимые практические навыки работы не сформированы; все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий	

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины

А) основная литература:

1. Бейли, Н. Статистические методы в биологии / Н. Бейли. – М. : Мир, 1964. – 272с.

2. Криничная, Н.В. Биометрия / Н.В. Криничная, Я.П. Кривко, М.В. Воронов – Луганск : Издательство ЛГПУ, 2024. – 68 с.

3.Клочко, В.К. Математические методы прогнозирования : учебное пособие / В.К. Клочко. – Рязань : Рязанский государственный радиотехнический университет, 2019. – 70 с.

4.Ризниченко, Г.Ю. Лекции по математическим моделям в биологии. Ч.1 / Г. Ю. Ризниченко. – Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. – 230 с.

5. Трофимова, Е.А. Математические методы анализа : учебное пособие / Е.А. Трофимова, С.В. Плотников, Д.В. Гилёв. – Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. – 272 с.

Б) дополнительная литература:

1. Вольф, В. Г. Статистическая обработка опытных данных / В.Г. Вольф. – М. : Колос, 1966. – 254 с.

2. Рокицкий, П. Ф. Введение в статистическую генетику / П.Ф. Рокицкий – Минск: Вышэйшая школа, 1974. – 448с.

3. Соколов И.Д. Введение в биометрию (учебное пособие) / И.Д. Соколов, Е.И. Соколова, Л.П. Трошин, О.М. Колтаков, С.Ю. Наумов, О.М. Медведь. – Краснодар : КубГАУ, 2016. – 245 с.

В) интернет-ресурсы:

1. Золкин, А.Л Математическое моделирование и анализ данных : учебное пособие / А.Л. Золкин, М.В. Сартаков. [Электронный ресурс]. – URL: <https://lanbook.com/catalog/informatika/matematiceskoe-modelirovanie-i-analiz-dannykh/>

2. Ключко В.К. Математические методы прогнозирования : учебное пособие. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/121472.html>

3. Трофимова, Е.А. Математические методы анализа : учебное пособие / Е.А. Трофимова, С.В. Плотников, Д.В. Гилёв. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/66541.html>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные занятия: комплект электронных презентаций/слайдов, аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук ...) и т.п.

- Технические средства учебы – компьютер, проектор;
- Учебно-наглядные пособия – таблицы, схемы.

