

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра медико-биологической техники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.9 Методы медико-биологических исследований»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

12.03.04 Биотехнические системы и технологии
(код и наименование направления подготовки)

Инженерное дело в медико-биологической практике
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.9 Методы медико-биологических исследований» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра медико-биологической техники
наименование кафедры

протокол № 5 от "10" ок 2025 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра медико-биологической техники
наименование кафедры


подпись

А.Д. Чупров
расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент
должность


подпись

А.Н. Никитян
расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

12.03.04 Биотехнические системы и технологии

код наименование


личная подпись

А.Д. Стрекаловская
расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов


личная подпись

С.А. Биктимирова
расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета


личная подпись

А.Д. Стрекаловская
расшифровка подписи

№ регистрации 2197504

© Никитян А.Н., 2025

© ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

дать студентам углубленные знания о современных методах исследования биологических систем различного уровня организации, использующихся в решении медико-биологических задач.

Задачи:

1. приобретение знаний и навыков выполнения медико-биологических исследований;
2. изучение критериев, методов и алгоритмов планирования измерений и обработки их результатов при решении различного рода медико-биологических задач;
3. решение конкретных измерительных задач обработки экспериментальных данных и приобретение навыков их адекватной интерпретации.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.7 Связь живой материи с биоматериалами*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.2 Биотехнические системы медицинского назначения, Б1.Д.В.13 Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2-В-3 Применяет элементы анализа, планирования и оценки рисков для выбора оптимальной стратегии развития и обоснования устойчивости проекта	Знать: все многообразие методов медико- биологических исследований и границы их применимости в решении различных профессиональных задач. Уметь: планировать проведение исследований и формулировать задачи, необходимые для достижения поставленной цели, анализировать альтернативные варианты проведения медико- биологических исследований. Владеть: навыками работы саппаратурой и с соответствующей нормативной документацией.
ПК*-2 Способен к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного	ПК*-2-В-1 Разрабатывает алгоритмы и реализует математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий	Знать: методы математического моделирования, используемые при решении задач проектирования биотехнических систем

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов	ПК*-2-В-2 Разрабатывает, реализует и применяет в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем	Уметь: исследовать процессы биотехнических систем с помощью специализированных программных продуктов. Владеть: навыками применения численных методов в профессиональной деятельности
ПК*-12 Способен к сбору и анализу медико-биологической и научно-технической информации в сфере биотехнических системы технологий	ПК*-12-В-3 Проводит обоснованный выбор направлений научных исследований, способен формировать этапы научно-исследовательской работы	Знать: методологию сбора и анализа данных в биотехнических системах (экспериментальные, клинические, вычислительные методы); критерии выбора актуальных направлений исследований в области биомедицинской инженерии и биотехнологий. Уметь: систематизировать и критически оценивать научную литературу и техническую документацию; формулировать цели и задачи исследования на основе анализа существующих проблем в биотехнических системах. Владеть: Практическим опытом планирования этапов НИР на примере реальных кейсов (разработка биосенсоров, анализ медицинских изображений, моделирование физиологических процессов).

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	35,25	35,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа:	108,75	108,75

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - написание реферата (Р); - написание эссе (Э); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - изучение разделов электронного курса в системе обучения Moodle; - изучение разделов массового открытого онлайн-курса «Экспериментальные методы в биомедицине»; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)		
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Методы исследования структуры биомолекул	16	2	2		12
2	Исследование кинетики реакций биомолекул	15	1	-		14
3	Методы исследования состава биомолекул	19	3	4		12
4	Методы исследования структуры клеток	18	2	4		12
5	Методы исследования клеточной мембраны	13	1	-		12
6	Исследование функций клеток	14	2	-		12
7	Методы визуальной медицинской диагностики	17	3	2		12
8	Методы функциональной диагностики	16	2	2		12
9	Методы математического моделирования биологических объектов	16	2	2		12
	Итого:	144	18	16		110
	Всего:	144	18	16		110

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Методы исследования структуры биомолекул

Секвенирование, рентгеноструктурный анализ, двумерная ЯМР-спектроскопия, нейтронография, молекулярная механика и динамика

Раздел 2 Исследование кинетики реакций

Принципы спектроскопии электронного парамагнитного (спинового) резонанса. Условия ЭПР. Структура спектров ЭПР, изучение кинетики и механизмов реакций методом ЭПР. Блок-схема спектрометра ЭПР, особенности эксперимента, достоинства и ограничения метода.

Раздел 3 Методы исследования состава биомолекул

Биохимические методы (Иммуноанализ, молекулярная гибридизация, амплификация, генная инженерия, молекулярная селекция), химико-аналитические методы детектирования (спектрофотометрическое, радиохимическое, люминесценция), химико-аналитические методы выделения и очистки (изоэлектрическое осаждение, экстракция, сорбция, ионный обмен, диализ, ультрафильтрация, хроматография).

Раздел 4 Методы исследования структуры клеток

Оптическая микроскопия, электронная микроскопия, зондовая сканирующая микроскопия, ограничения и возможности современных представителей семейств оптической, электронной и зондовой микроскопий.

Раздел 5 Методы исследования клеточной мембраны

Микроэлектродные методы, исследование возбуждения нервных и мышечных клеток, хе-мо- и фоторецепции, преобразования световой энергии в хлоропластах, движения в простейших

Раздел 6 Исследование функций клеток

Нативные наблюдения, микрохирургия, имплантация органелл, инфицирование вирусами, эксперименты по формообразованию, математическое моделирование

Раздел 7 Методы визуальной медицинской диагностики

Рентгенологические исследования, эндоскопия и ультразвуковая интроскопия (УЗИ), трансмиссионная компьютерная томография (КТ), позитронная эмиссионная томография (ПЭТ) и томография ядерного магнитного резонанса (ЯМР). радиоизотопные методы исследования

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Работа с прикладными программными продуктами для расчета пространственной организации биомолекул	2
2-3	3	Проведение спектрометрических и спектрофлуориметрических исследований растворов биомолекул	4
4-5	4	Получение и обработка изображений, полученных с помощью атомно-силового микроскопа	4
6	7	Получение и обработка экспериментальных данных в визуальных методах	2
7	8	Возникновение биопотенциалов в живых организмах. Проведение измерений биопотенциалов.	2
8	9	Решение задач биофизического моделирования.	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Методы исследования в биологии и медицине: учебник / В. Канюков; А. Стадников; О. Трубина; А. Стрекаловская. - Оренбург: ОГУ, 2013. - 192 с. - Режим доступа: - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259268>

5.2 Дополнительная литература

1. Сибатуллина А. М. Организация проектной и научно-исследовательской деятельности /А.М. Сибатуллина. - Йошкар-Ола: ПГТУ, 2012. - 93 с. - Режим доступа: - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277052&sr=1>

2. Родионова, Д.Д. Основы научно-исследовательской работы (студентов): учебное пособие / Д.Д. Родионова, Е.Ф. Сергеева. - Кемерово: КемГУКИ, 2010. – 181 с. - Режим доступа: - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=227895&sr=1>

5.3 Периодические издания

Медицинская техника: журнал. - Москва : Агентство "Роспечать", 2009-2013

Новые медицинские технологии/ Новое медицинское оборудование: журнал. - Москва: Агентство "Роспечать", 2009-2010

Биомедицинская радиоэлектроника: журнал. - Москва: Агентство "Роспечать", 2009, 2013

5.4 Интернет-ресурсы

<https://openedu.ru/course/msu/BIOPHY> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Биофизика».

<https://vse-kursy.com/onlain/423-videolekciya-perspektivnye-tehnologii-v-biomedicine.html> – Перспективные технологии в биомедицине

<https://vse-kursy.com/onlain/839-vvedenie-v-bioinformatiku-onlain-lekciya.html> – Введение в биоинформатику онлайн-курсы

<https://vse-kursy.com/onlain/179-osnovy-biologii.html> – Основы биологии

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Компьютерный парк университета обеспечен офисными пакетами, включающими в себя текстовые редакторы, табличные процессоры и программы для подготовки презентаций:

Пакет офисных приложений LibreOffice (<https://ru.libreoffice.org/>)

При реализации образовательных программ СПО: «МойОфис Образование» – набор приложений для работы с текстом, таблицами и презентациями в образовательных организациях (режим доступа <https://myoffice.ru/products/education/>). (Основание: Лицензионное соглашение с конечным пользователем МойОфис Образование (https://myoffice.ru/eula_edu/)).

Для работы с ресурсами Интернет используется веб-браузер Яндекс <https://yandex.ru/>.

Диагностическая работа (определение уровня достижения обучающимися результатов обучения после завершения освоения ими отдельных элементов учебного плана) проводится в форме процедур контрольного компьютерного тестирования. Для этой цели в качестве основного инструмента используется автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования (АИССТ) (регистрационный номер в РОСПАТЕНТ №2011610456). Режим доступа: <https://osu.aistt.ru/>

Для проведения онлайн мероприятий и видеоконференций используется платформа «DION» (Конфигурация «DION EDU») На основании договора № 13/223-4.2.1.35/40-03 от 14.02.2025 г. Срок действия лицензий с 14.02.2025 г по 14.02.2026.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Каждый вид помещения может быть дополнен средствами обучения, реально используемыми при проведении учебных занятий соответствующего типа (например, - лабораторные стенды, макеты, имитационные модели, компьютерные тренажеры, симуляторы, муляжи, учебно-наглядные пособия, плакаты и т.п.)

