Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биохимии и микробиологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.13 Методы исследования биологических макромолекул»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
06.03.01 Биология
(код и наименование направления подготовки)

Биохимия
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2024

Рабочая программа дисциплины *«Б1.Д.В.13 Методы исследования биологических макромолекул»* рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра биохимии и микробиологии
наименование кафедры

протокол № 7 от " 15 " февраля 2024 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра биохимии и микробиологии — подпись — Е.С. Барышева
наименование кафедры — *подпись* — *расшифровка подписи*

Исполнитель:
доцент — подпись — О.К. Давыдова
должность — *подпись* — *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
06.03.01 Биология — личная подпись — Л.В. Галактионова
код, наименование — *личная подпись* — *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
личная подпись — расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета
личная подпись — А.Н. Сизенцов
личная подпись — *расшифровка подписи*

№ регистрации 170986

© Давыдова О.К., 2024
© ОГУ, 2024

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Основной целью освоения данной дисциплины является закрепление теоретических знаний в области методов исследования пространственной структуры биологических макромолекул для формирования у студентов естественнонаучного мировоззрения на основе системного подхода, а также расширение практических навыков работы на научном оборудовании, обработки экспериментально полученных данных и их анализа. Особое внимание обращено на разъяснение смысла физических законов и применение их на практике в структурных исследованиях в области молекулярной биологии, биохимии, биофизики и биоинформатики.

Задачи:

- дать сведения, необходимые для понимания и грамотного применения физических методов в научных исследованиях по установлению пространственной структуры биологических макромолекул, выработать у студентов начальные навыки проведения экспериментальных исследований структуры биомолекул, их интерпретации и дальнейшего использования;
- показать системный характер различных явлений; создать у студентов, по возможности, целостную картину мира, используя известные экспериментальные факты и теоретические воззрения;
- расширить представление студентов об экспериментальном методе познания, о роли и месте фундаментального эксперимента в становлении естественно-научного знания, о взаимосвязи теории и эксперимента.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.25 Биохимия и молекулярная биология*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.Э.5.2 Урбоэкология*

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
ПК*-2 Способен применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований	ПК*-2-В-2 Способен к анализу, оформлению и представлению результатов научно-исследовательской и профессиональной деятельности с учетом соответствующей нормативной документации	**Знать:** - принципы структурно-функционального устройства молекул биологических объектов, а также особенности их организации в зависимости от выполняемых функций и локализации в клетке. **Уметь:** - использовать знания о структуре органических

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		соединений для объяснения и предсказания их свойств. **Владеть:** способностью представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований различных объектов.
ПК*-5 Способен осуществлять выбор форм и методов охраны и использования результатов интеллектуальной деятельности в профессиональной области, связанной с исследованием и использованием живых систем	ПК*-5-В-1 Использует навыки выбора форм и методов правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности, используемых для ведения конкурентоспособной деятельности в соответствующей профессиональной области	**Знать:** - материал по организации и постановке физического эксперимента в области структурных исследований биологических макромолекул, в том числе различных форм правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности. **Уметь:** - определять типы молекул и особенности их пространственной организации в клетке; **Владеть:** - приемами выполнения лабораторных биологических исследований свойств клеточных молекул.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**144**
Контактная работа:	**34,25**	**34,25**
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);* *- написание эссе (Э);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- изучение разделов массового открытого онлайн-курса «Методы исследований в биологии»;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**109,75**	**109,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Методы выделения и разделения макромолекул	28	4	4		20
2	Методы исследования пространственных структур биологических макромолекул	28	4	4		20
3	Основы спектроскопии макромолекул в УФ и видимом диапазонах	24	2	2		20
4	Микроскопия макромолекул. Атомно-силовая и электронная микроскопия	28	4	4		20
5	Молекулярно-генетические методы	36	4	2		30
	Итого:	144	18	16		110
	Всего:	144	18	16		110

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Методы выделения и разделения макромолекул. *Использование методов разделения и очистки биополимеров. Характеристика и классификация биологических макромолекул. Центрифугирование, виды центрифугирования: аналитическое, препаративное, зонально-скоростное, изопикническое, равновесное, ультрацентрифугирование. Значение концентрирования и области его применения. Центрифугирование биологических материалов. Теоретические основы хроматографии. Виды хроматографического анализа. Электрофорез биологических макромолекул. Теоретические основы метода. Капиллярный электрофорез. Области применения электрофоретических методов. Параметры разделения макромолекул при электрофорезе.*

2 Методы исследования пространственных структур биологических макромолекул. *Связь структуры и функции биологических молекул. Структура и функции нуклеиновых кислот. Доменная структура белков. Основные принципы структурной организации. Основные физические методы для анализа пространственного строения биологических макромолекул. Рентгеноструктурный анализ. Кристаллизация белков. Протеолиз. Криоэлектронная микроскопия. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса (ЯМР). Электронный парамагнитный резонанс (ЭПР).*

3 Основы спектроскопии макромолекул в УФ и видимом диапазонах. *Закон Ламберта-Бера. Оптическая плотность, пропускание, поглощение. Свойства аддитивности оптической плотности. Спектры поглощения белков и нуклеиновых кислот. Спектры люминесценции*

биологических объектов. Спектрофлуориметрическое исследование ароматических аминокислот и белков.

4 Микроскопия макромолекул. Атомно-силовая и электронная микроскопия. *Исследование белков, нуклеиновых кислот и нуклеопротеиновых комплексов с помощью сканирующей зондовой микроскопии. Электронная микроскопия применительно к биомакромолекулам. Преимущества и ограничения микроскопических методов.*

5 Молекулярно-генетические методы. *Методы гибридизационного анализа в растворе или на твердом носителе. Стадии анализа. Виды зондов. ДНК-микрочипы. Принцип ПЦР.*

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Применение центрифугирования для изучения клеток и их компонентов. Возможности различных способов центрифугирования. Применение хроматографии для изучения биополимеров	2
2	1	Применение электрофоретических методов для анализа белков и нуклеиновых кислот	2
3-4	2	Связь структуры и функции биологических молекул	4
5	3	Применение спектрофото- и флуориметрических методов для исследования биологических молекул	2
6	4	Применение методов микроскопии для изучения биомакромолекул	4
7-8	4	Применение полимеразной цепной реакции для детекции НК	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Каныгина, О. Н. Физические методы исследования веществ [Текст] : учебное пособие / О. Н. Каныгина, А. Г. Четверикова, В. Л. Бердинский; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ, 2015. - 142 с.

5.2 Дополнительная литература

1 Москвин, Л. Н. Методы разделения и концентрирования в аналитической химии [Текст] : [учебник] / Л. Н. Москвин, О. В. Родинков. - М. : Интеллект, 2011. - 352 с.

2 Конюхов, В. Ю. Хроматография [Текст] : учебник / В. Ю. Конюхов. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 224 с.

3 Кощей, Е. В. Хроматографические методы анализа [Текст] : учеб. пособие для вузов / Е. В. Кощей, Д. В. Манаков . - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2008. - 119 с.

4 Маряхина, В. С. Теоретические основы методов спектрального анализа [Текст] : учебное пособие / В. С. Маряхина, Е. А. Кунавина, Е. А. Строганова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ, 2017. - 135 с.

5 Давыдова, О. К. Методы генетических исследований микроорганизмов [Текст] : учебное пособие / О. К. Давыдова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ, 2013. - 132 с.

5.3 Периодические издания

1 Прикладная биохимия и микробиология : журнал. - Москва : ИКЦ "Академкнига", 2017-2020.

2 Бюллетень экспериментальной биологии и медицины : журнал. - Москва : Агентство "Роспечать", 2018-2022.

5.4 Интернет-ресурсы

1 Научно-популярный сайт, посвящённый молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии. Режим доступа: http://biomolecula.ru/

2 Научно-популярный журнал «Мембрана» – площадка для обмена информацией о технологиях, которые меняют жизнь, посвященная победам науки, достижениям техники, прорывам в дизайне, открытиям в медицине, успехам в бизнесе. Режим доступа: http://www.membrana.ru/

3 «Практическая молекулярная биология» - общедоступная гипертекстовая информационная база данных, направленная на обеспечение решения широкого круга фундаментальных и прикладных задач в области биологии и биомедицины, требующих для своего выполнения применения методов молекулярной биологии и генной инженерии http://molbiol.edu.ru/project.html

4 «Разум», платформа онлайн-образования: «Методы исследований в биологии» https://razoom.mgutm.ru/enrol/index.php?id=4760

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Пакет офисных приложений LibreOffice
2. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru

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.