

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биохимии и микробиологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«С.1.В.ДВ.2.1 Структурная биология»

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность

06.05.01 Биотехнология и биоинформатика
(код и наименование специальности)

Биотехнология
(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация

Биотехнолог и биоинформатик

Форма обучения

Очная

Год набора 2019

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра биохимии и микробиологии

наименование кафедры

протокол № 6 от "22" января 2019 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра биохимии и микробиологии

наименование кафедры

подпись

Е.С. Барышева

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент кафедры БХиМБ

должность

подпись

И.Ф. Каримов

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по специальности

06.05.01 Биотехнология и биоинформатика

код наименование

личная подпись

Е.С. Барышева

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

Е.С. Барышева

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Каримов И.Ф., 2019

© ОГУ, 2019

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Основной целью освоения данной дисциплины является закрепление теоретических знаний в области структурной биологии и биофизических 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 систематизированное представление о разделах структурной биологии
- 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 дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *С.1.Б.19 Биофизические основы живых систем, С.1.Б.22 Микробиология*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: - структурную организацию биополимеров; - доменную организацию белков и принципы образования доменов; - механизмы взаимодействия лигандов с рецепторами и роль данных процессов в жизни клетки; - знаний по организации и постановке физического эксперимента в области структурных исследований биологических молекул. Уметь: - самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области молекулярной биологии, биохимии, биофизике и биоинформатики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта Владеть: - методами теоретического анализа результатов наблюдений и	ОПК-7 методами наблюдения, описания, идентификации и научной классификации биологических объектов (прокариот, грибов, растений и животных)

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
экспериментов	
Знать: - основные положения современной структурной биологии; - принципы структурно-функционального устройства молекул биологических объектов, а также особенности их организации в зависимости от выполняемых функций и локализации в клетке. Уметь: - определять типы молекул и особенности их пространственной организации в клетке; - использовать знания о структуре органических соединений для объяснения и предсказания их свойств. Владеть: - приемами выполнения лабораторных опытов по исследованию свойств клеточных молекул.	ПК-1 способностью самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий

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:	66,25	66,25
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - самостоятельное изучение разделов (апоптоз; маркеры дифференцировки; цитокины; бактериальные пептиды; антибиотики); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю.	77,75	77,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в структурную биологию	32	8	4	2	18
2	Структура и функции нуклеиновых кислот	32	8	4	2	18
3	Доменная структура белков	22	6	2	2	12
4	Белок-лигандное взаимодействие	32	8	4	2	18

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Методы структурной биологии	32	4	2	8	12
	Итого:	144	34	16	16	78
	Всего:	144	34	16	16	78

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Введение в структурную биологию: Введение в структурную биологию. Связь структуры и функции биологических молекул. Молекулярные основы биосинтеза белка. Этапы инициации, элонгации и терминации. Факторы биосинтеза белка прокариот и эукариот. Единство трех типов РНК. Рибосомы. Принцип действия антибиотиков.

2 Структура и функции нуклеиновых кислот: Рестрикционный анализ. Определение последовательности нуклеотидов ДНК. Технологии CRISPR-Cas9. Функциональные отделы и свойства генома. Особенности организации генома прокариот и эукариот. Геном митохондрий. Регуляция транскрипции у прокариот и эукариот. Процессинг РНК.

3 Доменная структура белков: Основные принципы структурной организации. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков. Пептидная связь. Хиральность. Цистеины и дисульфидные связи. Ротамеры. Диаграммы топологии. Доменная структура белков. Альфа домен. Суперспираль. Стабилизация структуры с помощью солевых мостиков. Гидрофобное ядро. Домены белка состоящие из альфа и бета структур.

4 Белок-лигандное взаимодействие: Активные сайты белка. Белок-лигандное взаимодействие. Мембранные белки. Рецепторные системы прокариот. Гистидиновая киназа. Рецепторы на G-белке. Суперсемейство иммуноглобулиновых рецепторов.

5 Методы структурной биологии: 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).

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Сравнительная характеристика биосинтеза белка	2
2	2	Ингибиторы биосинтеза белка	2
3	3	Роль пространственной конфигурации в активности белка	2
4	3	Стабилизация и дестабилизация молекулы	2
5	4	Рецепторные взаимодействия лейкоцитов	2
6	4	Авидность иммуноглобулинов	2
7	5	Методы протеолиза белков	2
8	5	Моделирование белковых молекул	2
		Итого:	16

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Связь структуры и функции биологических молекул	2
2	1	Молекулярные основы биосинтеза белка	2
3	2	Реализация информации в полинуклеотидах	2
4	2	Особенности кодирования информации в живых системах	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
5	3	Принцип действия ингибиторов трансляции	2
6	4	Белок-лигандное взаимодействие	2
7	4	Суперсемейство иммуноглобулиновых рецепторов	2
8	5	Методы анализа строения биологических макромолекул	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Палеев, Н.Г. Основы клеточной биологии : учебное пособие / Н.Г. Палеев, И.И. Бессчетнов ; ред. Т.П. Шкурат ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Южный федеральный университет». - Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2011. - 246 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-5-9275-0821-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241144>

5.2 Дополнительная литература

Плакунов, В.К. Основы динамической биохимии : учебное пособие / В.К. Плакунов, Ю.А. Николаев. - Москва : Логос, 2010. - 216 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-493-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84985>

Стволинская, Н.С. Цитология : учебник / Н.С. Стволинская. - Москва : Прометей, 2012. - 238 с. : ил. - Библиогр.: с. 236-237. - ISBN 978-5-7042-2354-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437359>

Биофизика [Текст] : учеб. для вузов / В. Ф. Антонов [и др.]; под ред. В. Антонова.- 3-е изд., испр. и доп. - М. : Владос, 2006. - 287 с. : ил. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с. 283-284. - ISBN 5-691-01037-9.

5.3 Периодические издания

1 Прикладная биохимия и микробиология : журнал. - Москва : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2017 – 2019;

2 Бюллетень экспериментальной биологии и медицины : журнал. - Москва : Агентство "Роспечать", 2017 – 2019.

5.4 Интернет-ресурсы

1 <http://www.ssmu.ru> – Сайт кафедры микробиологии и вирусологии Сибирской государственной медицинской академии;

2 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov> – Национальный центр биотехнологической информации;

3 <http://www.springerlink.com> – Издательство Springer;

4 <https://www.coursera.org/learn/biosensory> – «Coursera», MOOK: «Биосенсоры».

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1 Операционная система Microsoft Windows

2 Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access)

3 <http://molbiol.edu.ru/project.html> – «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

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.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория «Люминесцентного и спектрального анализа», где используются прямые световые микроскопы «Микмед-5», темнопольный микроскоп «Микромед-2», фазово-контрастный микроскоп «Биолам-1», люминесцентный микроскоп «Биомед-2», микрофотографии, электроннограммы, постоянные микроскопические препараты, культуры микроорганизмов (*Saccharomyces cerevisiae*, *Escherichia coli*), наборы красителей, позволяющие проводить приготовление и окраску препаратов по каждому из изучаемых методов, твердотельный термостат, термостат ТС-80, планшетный люминометр LM-01T, фотометр StatFax 303+ VIS.

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